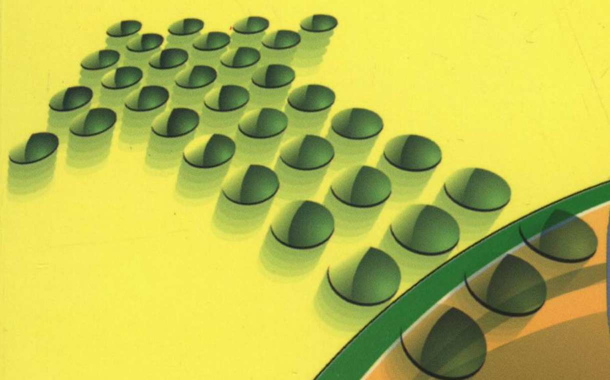


CATIA V5 基础入门教程

盛选禹　陈渝红　等编著







机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

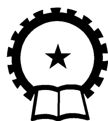
VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

CATIA V5 基础入门教程

盛选禹　陈渝红　等编著



机 械 工 业 出 版 社

本书详细介绍了用 CATIA 软件建立机械模型的方法。在开始几章先介绍了拉伸、旋转、扫描、多截面、规则排列 5 种基本建立立体模型的方法。然后在第 6 章结合前面 5 种基本成形方法，讲了如何运用基本方法进行复杂结构的建模。在第 7 章讲了零件如何组装成装配图。最后在第 8 章讲述如何由三维立体模型自动形成平面二维图样。

本书深入浅出，每一步骤都做了详细说明，并且有示意图，方便读者阅读。所采用的实例也都非常典型，读者按实例进行练习，就可以快速掌握 CATIA 建模的方法，通过实例的学习，读者可以体会 CATIA 的强大功能。

本书供从事机械设计的人员做三维建模使用，推荐机械类专业的本科生和专科生学习此软件，并在进行课程设计时采用此软件。

图书在版编目（CIP）数据

CATIA V5 基础入门教程/盛选禹等编著. —北京：机械工业出版社，2011.12

ISBN 978-7-111-36537-2

Ⅰ.①C… Ⅱ.①盛… Ⅲ.①机械设计：计算机辅助设计—应用软件，CATIA V5R20 Ⅳ.①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 240096 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：曲彩云 责任编辑：曲彩云

责任印制：杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2013 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10.5 印张 · 259 千字

0 001—3 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-36537-2

ISBN 978-7-89433-897-6（光盘）

定价：38.00 元（含 1CD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务
社服务中心：(010)88361066
销售一部：(010)68326294
销售二部：(010)88379649
读者购书热线：(010)88379203

策划编辑：(010)88379782
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

前 言

20 世纪 60 年代，法国人提出了贝塞尔算法，使计算机处理曲线和曲面成为可能，法国达索飞机制造公司的开发者们，在二维绘图系统的基础上，开发出了以表面模型为特点的自由曲面建模系统，这就是三维曲面造型系统 CATIA，这也是为什么现在 CATIA 仍然运行在 DASSAULAT SYSTEM（达索系统）的原因。此后，CAD 软件发生了很大变化，设计软件层出不穷。

CATIA 目前不仅有强大的曲面功能，而且分析功能也很完美。世界 60%以上的航空和汽车业都采用 CATIA，但在前几年，它并不为国内广大设计者所熟悉，一个重要的原因是它只能运行在工作站平台上。现在 CATIA V5 已经成功移植到个人电脑，所以在近几年内，相信 CATIA 会占据国内的 CAD 市场一半以上的份额，这也是竭力向广大读者推荐学习 CATIA 的原因。

作者在实际工作中曾经多次遇到采用其他软件无法解决，而由 CATIA 迎刃而解的情况，同时采用 CATIA 软件，还发现了由其他软件设计的图纸存在的问题。如作者在进行泵的强度计算时，由于泵具有渐开线曲面结构，采用其他软件无法建立泵的立体结构，采用 CATIA 的扫描成形，很方便地建立了泵的三维模型。其他设计者设计的一个一端是长方体，一端是圆柱的过渡段，要在过渡段表面开孔，由其他 CAD 软件设计的平面图，没有发现问题，但由 CATIA 建立三维模型后，发现表面开孔有相互干涉现象，如果不建立三维模型，由平面和剖面图，根本无法发现这样的问题。由 CATIA 三维模型还多次发现圆柱体中心开矩形孔时，尺寸出现问题的情况，由于平面做图时，只画了两个剖面，在剖面上，开的孔没有问题，但实际上矩形孔的对角线方向尺寸根本不够。基于这样的原因，作者希望初学者直接学习 CATIA，在工作和学习时，使用三维模型，需要二维模型时，CATIA 可以直接由三维模型形成二维平面图纸。

本书是基于 CATIA V5 写成的，在完成本书时，已经有 R9 版本了，读者在更高的版本上也可以使用此书。读者在阅读本书，使用软件时，要反复练习，可以根据本书的步骤，做一些自己学习和工作中遇到的模型，也可以拿机械设计的标准件来做练习实例。

感谢我的家人，他们给了我很大的支持，使我能抽出时间完成此书。

作者花费大量精力对本书进行修改和校对，但由于认识水平等，仍不能避免有错误出现，读者在阅读时发现错误后，请通知作者，不胜感激。作者联系电子邮件：Xuanyu@inet.tsinghua.edu.cn。

盛选禹

目　录

前言
第1章　基于拉伸成形的三维建模……1
1.1 一个简单的桌面……1
1.2 桌面开槽……6
1.3 一个玻璃杯外形……10
1.4 制作玻璃杯内部结构……12
第2章　基于旋转成形的三维建模……16
2.1 一个简单的空心管子……16
2.2 一个法兰盘……18
2.3 一个玻璃瓶……21
2.4 一个压力容器……24
第3章　基于肋成形的三维建模……28
3.1 一个休闲沙发扶手……28
3.2 一段弯管……30
3.3 一个表面挖曲线槽的艺术品……33
第4章　多截面成形……36
4.1 一根筷子……36
4.2 一个牙膏包装……41
4.3 一个铲子……44
第5章　规则排列的结构……50
5.1 法兰端面的螺栓孔……50
5.2 一个带 9 个矩形孔的铲子……51
5.3 一个塑料框……53
5.4 一个轴上的花键……57
第6章　复杂零件组合成形……61
6.1 一个拨叉……61
6.2 相机固定环……68
6.3 一个轴承座……74
6.4 一个复杂壳体……82
第7章　零件组装……100
7.1 一个圆形茶几……100

7.1.1 制作桌面……100
7.1.2 制作桌子腿……101
7.1.3 做桌子的中间支撑板……102
7.1.4 做 3 个零件装配成桌子……104
7.2 键配合……107
7.2.1 一个带键槽的短轴……107
7.2.2 做一个键……109
7.2.3 零件装配……111
7.3 滚动轴承……114
7.3.1 轴承内环……114
7.3.2 轴承外环……115
7.3.3 钢球……116
7.3.4 装配成形……117
7.4 使用钢衬套的完整轴承装配……118
7.4.1 轴承密封盖……118
7.4.2 轴承钢衬……120
7.4.3 箱体侧面……121
7.4.4 轴……123
7.4.5 螺母……124
7.4.6 一字槽螺栓……125
7.4.7 做装配图……127
第8章 形成平面设计图样……133
8.1 零件图……133
8.1.1 以默认方式产生图纸……133
8.1.2 以指定方式产生图纸……144
8.1.3 尺寸的修改……148
8.2 装配图……149
8.3 三维系统图……158

第1章　基于拉伸成形的三维建模

1.1　一个简单的桌面

1．在草图模式画矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。如图 1-1 所示。



图 1-1　【开始】→【机械设计】→【零件设计】

选择【零件设计】选项后，进入【零件设计】工作台，如图 1-2 所示。界面左边（如图 1-3 所示），称之为模型树。

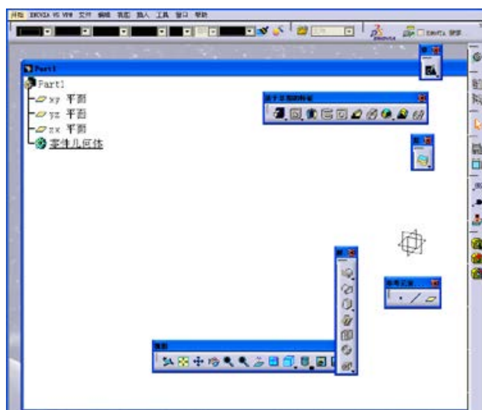


图 1-2　CATIA 【零件设计】工作台

用鼠标左键单击选中 【xy 平面】，如图 1-4 所示。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台，如图 1-5 所示。

在【草图编辑器】工作台中，可以设计各种二维图元。【草图编辑器】图标在默认显示中一般显示在界面的最右边，以竖条显示。读者自己的 CATIA 界面如果没有找到【草图

编辑器】图标，可以在主菜单上单击【视图】→【工具栏】下拉菜单，如图 1-6 所示，然后选中【草图编辑器】选项，在界面的右边就会出现【草图编辑器】工具栏。

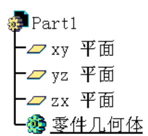


图 1-3　CATIA 模型树



图 1-4　CATIA 模型树选中【xy 平面】

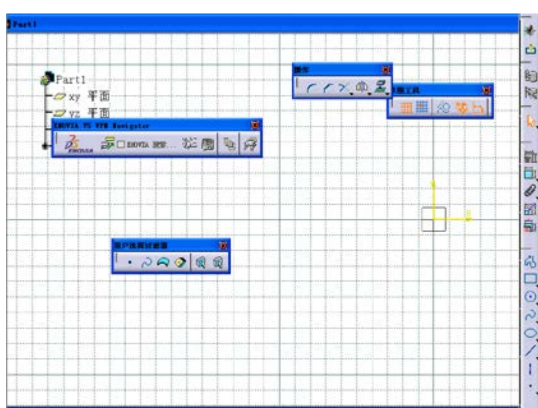


图 1-5　【草图编辑器】工作台



图 1-6　【工具栏】菜单选项

进入【草图编辑器】工作台后，可以看到【轮廓】工具栏和【操作】工具栏：



实际上，在默认模式下，这些工具栏是在最右边竖放的，为了方便显示，作者把这些工具图表放在了上面以横行显示。读者可以以自己喜欢的方式显示。

在【轮廓】工具栏中单击【矩形】图标，就可以在图形区绘制矩形。绘制矩形的时候，鼠标所在的位置可以动态显示出来，如图 1-7 所示的【草图工具】工具栏所显示的结果。

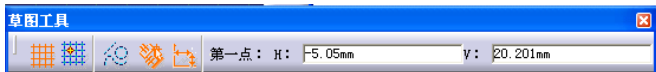


图 1-7　【草图工具】工具栏

如果没有自动显示出【草图工具】工具栏，可以在主菜单上单击【视图】下拉菜单，然后选择【工具栏】→【草图工具】选项，就可以显示出【草图工具】工具栏，如图 1-8 所示。

在界面内单击一点，然后移动鼠标，再在另外一个位置单击，绘制的矩形如图 1-9 所示。



图 1-8 选择【工具栏】→【草图工具】选项

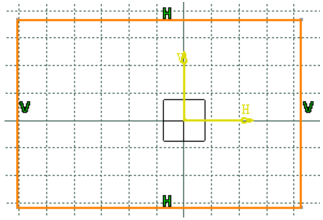


图 1-9 矩形草图

2. 标注矩形尺寸

在【约束】工具栏中单击【约束】图标，先用鼠标左键单击选中矩形的一条水平线，水平线橘黄色显示。然后移动鼠标，出现尺寸约束，如图 1-10 所示，移动到合适的位置，单击鼠标左键，完成尺寸约束标注。

用同样的方法标注矩形一条垂直边的长度，如图 1-11 所示。

在【约束】工具栏中单击【约束】图标，然后用鼠标左键单击矩形的水平线，此时原来已经标注的水平尺寸线也亮显，说明这个尺寸已经标注，如图 1-12 所示。

继续移动鼠标到 H 轴，用鼠标左键单击选中 H 轴。这时出现新的尺寸线。继续移动鼠标到合适的位置，然后单击鼠标左键。这样就标出水平线到 H 轴的距离，如图 1-13 所示。

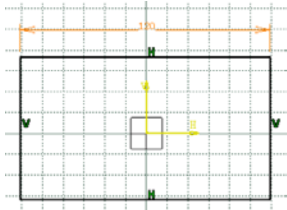


图 1-10 标注水平线的长度

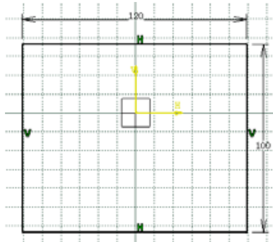


图 1-11 矩形两条边标注完成

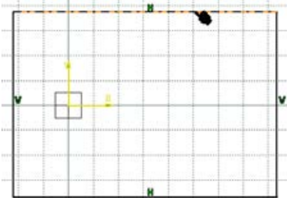


图 1-12 选中矩形的水平线

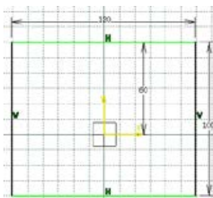


图 1-13 标注完成水平线到 H 轴的距离

用同样的方法标注出垂直线到 V 轴的距离。标注完成后如图 1-14 所示。

3. 调整矩形尺寸

上面的矩形是我们任意画出的，在画出之后，要调整尺寸达到规定值。本例题要制作一个 800mm×800mm×50mm 的桌面。因此，矩形的尺寸为 800mm×800mm。用鼠标左键双击尺寸线，弹出【约束定义】对话框，如图 1-15 所示，直接在对话框内输入规定值 800，单击【确定】按钮就可以了。由于系统现在默认的长度单位是 mm，因此 mm 可以不填，直接单击【确定】按钮。

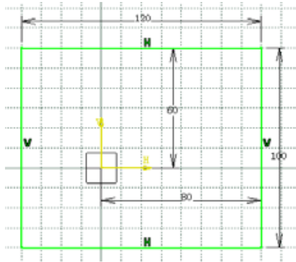


图 1-14 标注完成垂直线到 V 轴的距离



图 1-15 【约束定义】对话框

同理修改其他的尺寸。

在修改尺寸后，由于图像变大，在屏幕内显示不下，读者可能看不到完整的矩形，可以单击【视图】工具栏中的【全部适应】图标。调整尺寸后，在整个屏幕上显示的矩形如图 1-16 所示。

注意，对于已知中心点位置的矩形，可以使用【轮廓】工具栏内的【居中矩形】图标。在本例题中，如果使用【居中矩形】图标，直接单击坐标原点，就不必再标注矩形的边到 H 轴和 V 轴的距离。

4. 拉伸成形

（1）离开【草图编辑器】工作台。在矩形草图设计完成后，要进入【零件设计】工作台，进行立体模型的创建。单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，矩形已经显示为平行四边形，如图 1-17 所示。

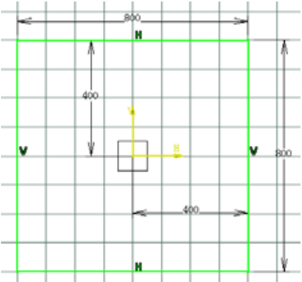


图 1-16 完成尺寸修改后的矩形

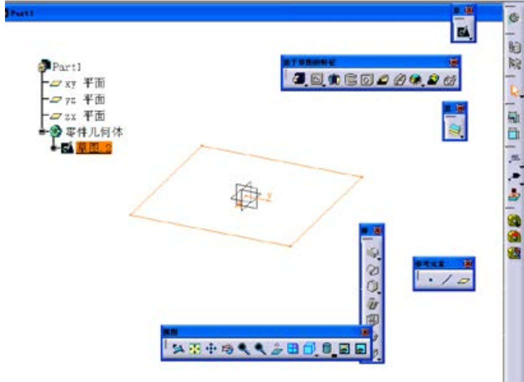


图 1-17 【零件设计】工作台

（2）进行拉伸。单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，弹出【定义凸

台】对话框，如图 1-18 所示。第一栏【类型】下拉列表框内选择缺省的【尺寸】，在【长度】数值栏内填上桌面的厚度 50mm，原来默认的设置是 20mm，然后单击【确定】按钮就可以了。可以单击【预览】按钮，先看一下做的立体图效果，如图 1-19 所示。



图 1-18 【凸台定义】对话框

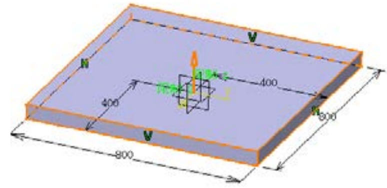


图 1-19 由【预览】形成的立体图

可以单击【视图】工具栏内的【旋转】图标，在不同的角度观察自己设计的图案。也可以先按住鼠标的中间滚轮，然后再按住鼠标的右键，移动鼠标，就可以旋转图形。旋转时在图的周围出现一个虚线的大圆。还可以操作右上方的罗盘，对图形进行旋转操作。将鼠标移动到罗盘的点或者圆弧上，按下左键，拖动鼠标，图形和罗盘一起进行旋转。

当需要移动图形时，可以只按住鼠标中间滚轮，移动鼠标，就可以移动图形。按住中间键后，在图的中间出现类似坐标系的 3 个轴。

5. 棱边倒圆角

现在开始对桌面的棱边倒圆角，圆角半径为 15mm。可以单独选一个棱边进行倒角，也可以选一个面进行倒角，此时，面的 4 个边都进行倒角。在此先选择一个棱边进行倒圆角。先用鼠标左键单击选中一个棱边，如图 1-20 所示。然后在【修饰特征】工具栏内单击【倒圆角】图标，弹出【倒圆角定义】对话框，如图 1-21 所示。在【半径】栏内输入 15mm，单击【确定】就可以了。

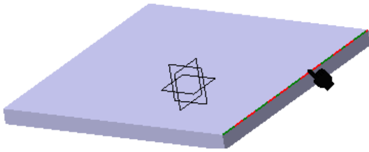


图 1-20 选中桌子的一个棱



图 1-21 【倒圆角定义】对话框

可以改变倒圆角的颜色，来观看制作的倒圆角。在左边的模型树中用鼠标右击【倒圆角.1】，弹出右键快捷菜单，如图 1-22 所示。选择【属性】选项，弹出【属性】对话框，如图 1-23 所示。



图 1-22 右键快捷菜单



图 1-23 【属性】对话框

单击【图形】选项卡，在【填充颜色】下拉列表框内，选择自己喜欢的颜色，然后单击【确定】按钮，这样就把倒圆角的颜色改变了，如图 1-24 所示。

颜色的改变也可以直接通过上面的颜色项改变。先单击选中倒角，然后用鼠标左键单击【图形属性】工具栏内的【颜色】下拉菜单，如图 1-25 所示，在菜单中选择其他颜色。

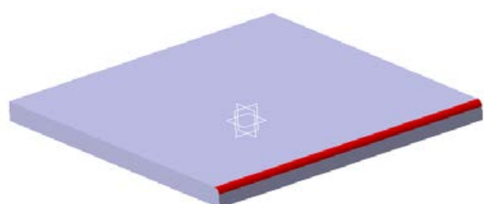


图 1-24　颜色改变后的倒圆角



图 1-25　颜色项的下拉菜单

为了更方便的观察各个棱边，可以改变显示方式，单击【视图】工具栏内【着色】图标右下角的箭头，单击【框架】图标，显示如图 1-26 所示。

以同样的方法，将其他棱边倒圆角。倒圆角完成后，显示如图 1-27 所示。

注意，如果倒圆角的半径相同，可以在第一步倒圆角时，同时选择多个棱边，或者选中一个平面，则平面的所有棱边均倒圆角。

一个更快捷的对于同样参数进行倒圆角的方法是，在左边的模型树上，双击【倒圆角.1】，重新弹出【倒圆角定义】对话框，然后在图形区继续选中其他倒圆角半径相同的棱边，然后单击对话框内的【确定】按钮，关闭对话框。

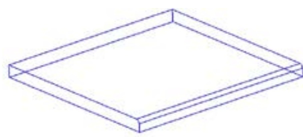


图 1-26　【框架】显示的桌面

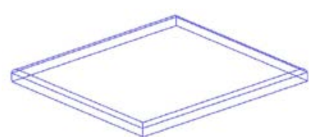


图 1-27　【框架】显示倒圆角完成后桌面

读者可以通过改变颜色，改变显示方式，将倒圆角显示地更清楚。还可以通过旋转，在不同的角度观察所制作的三维图形。这些功能已经在前面做了介绍，不再重复了。

1.2　桌面开槽

1．三维图形旋转

在 1.1 制作完成桌面后，要在桌面的下表面开 4 个槽，以便将来安装桌子腿。

在【视图】工具栏内单击【旋转】图标，把桌子的下表面旋转到上面。下表面和上表面的区别是上表面的棱边有倒圆角，而下表面的棱边则没有。

2．进入【草图编辑器】工作台

先用鼠标左键单击选中桌面的下表面，如图 1-28 所示。选下表面的目的是将这个面

作为参考平面，在这个面上画平面图形。然后单击【草图编辑器】工具栏内的【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

3．绘制矩形

根据 1.1 的方法，绘制矩形，并标定尺寸，然后调整尺寸到规定值。边长为 100mm，靠中心的两个边到 V 轴和 H 轴的距离分别为 200mm，如图 1-29 所示。

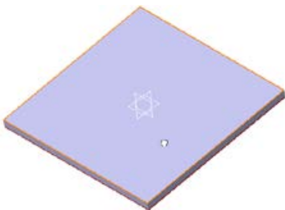


图 1-28　选中桌子的底面

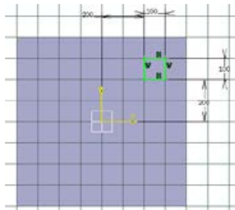


图 1-29　在【草图编辑器】绘制矩形并标注尺寸

4. 开矩形槽

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，弹出【定义凹槽】对话框，如图 1-30 所示。

在【深度】数值栏内填上规定的尺寸 20mm。如果方向不对，可以单击【反转方向】按钮。然后单击【确定】按钮，就在下表面开出一个 100mm×100mm×20mm 的槽，如图 1-31 所示。



图 1-30　【定义凹槽】对话框

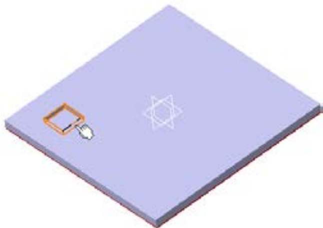


图 1-31　开出一个槽的桌子面

用鼠标右击左边模型树中的【凹槽.1】，在弹出的右键快捷菜单中选择【属性】选项，然后改变颜色，如图 1-32 所示。

5. 通过排列开其他槽

用鼠标左键在左边的模型树中单击【凹槽.1】，以方便下面对这个槽进行排列操作。

在【变换特征】工具栏内单击【矩形阵列】图标，出现【定义矩形阵列】对话框，如图 1-33 所示。

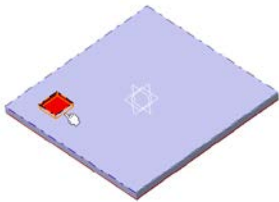


图 1-32　改变开槽颜色的桌子面



图 1-33　【定义矩形阵列】对话框

在【参数】下拉列表框内选择【实例和间距】选项，在【间距】栏内填入规定的距离值 400mm。然后单击【参考元素】栏，再单击下表面的一个棱边，此时显示如图 1-34 所示。

由于方向是错误的，因为要挖的槽并不在桌子的下表面上，在【定义矩形阵列】对话框内单击【反转】按钮，显示如图 1-35 所示。

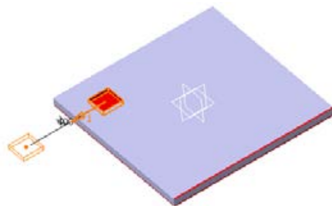


图 1-34　在一个错误方向的排列



图 1-35　在一个正确方向的排列

在【定义矩形阵列】对话框内单击上面的【第二方向】选项卡，定义另外一个方向的排列，方法和第一个方向类似，如图 1-36 所示。

在两个方向排列的设置都完成后，单击【定义矩形阵列】对话框内的【确定】按钮，就完成了 4 个槽的排列，如图 1-37 所示。

读者也可以改变其他 3 个槽的颜色，以便和第一个槽的颜色一样。

6. 选择材质

用鼠标的左键在左边的模型树中单击零件名称【Part1】，把所有的元素都选中，如图 1-38 所示。

在【应用材料】工具栏内单击【应用材料】图标，出现【库（只读）】对话框，如图 1-39 所示。

单击对话框上面的【Wood】（木质）选项卡，如图 1-40 所示，选择【Bright Oak】（亮橡木）材料，然后单击【确定】按钮。



图 1-36　定义第二个方向的排列

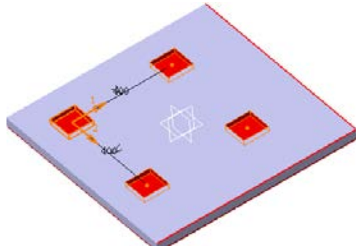


图 1-37　预览矩形排列的槽



图 1-38　在模型树中选中【Part1】

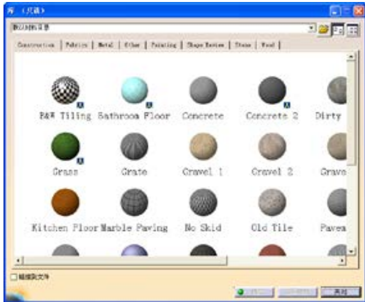


图 1-39　【库（只读）】对话框

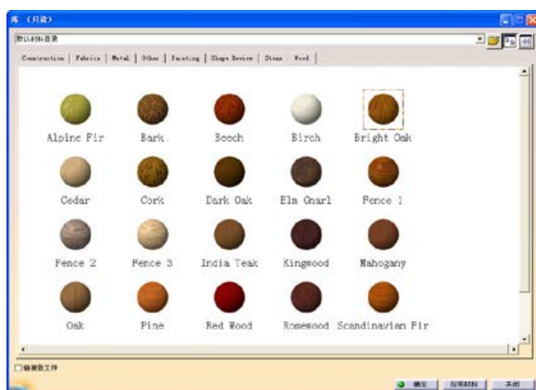
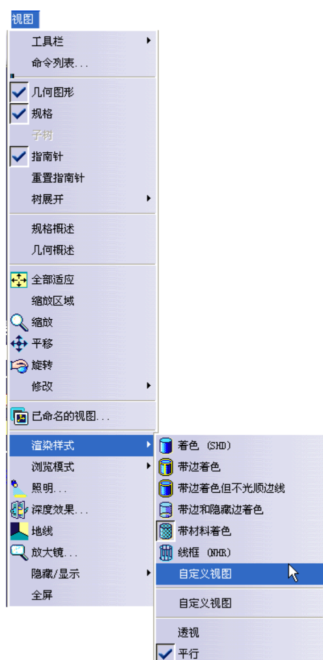


图 1-40　材料库【Wood】（木质）选项卡

此时的模型并没有任何改变，要观看材质的效果，还要进行下面的操作。在主菜单中选择【视图】→【渲染样式】→【自定义视图】，如图 1-41 所示，然后用鼠标选择【材料】选项，如图 1-42 所示，单击【确定】按钮。



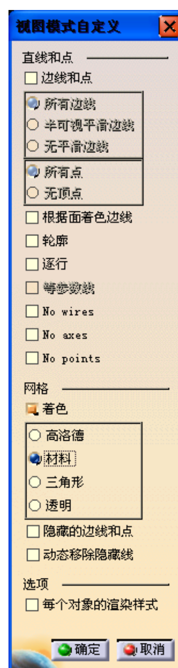


图 1-41　选择【视图】→【渲染样式】→【自定义视图】　　　图 1-42　选择【材料】选项

选择材质之后，三维图形显示如图 1-43 所示。



图 1-43　最后完成的桌子面

注意，可以在【视图】工具栏内直接单击【带材料着色】图标，也可以直接将材料显示出来。

单击主菜单中的【文件】下拉菜单，选择【保存】，把文件保存起来。

1.3　一个玻璃杯外形

1. 在草图模式画圆形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【xy 平面】，如图 1-44 所示。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【草图编辑器】工作台单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，画出一个圆，如图 1-45 所示。

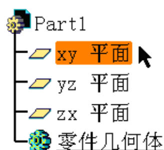


图 1-44　在模型树中选择 【xy 平面】

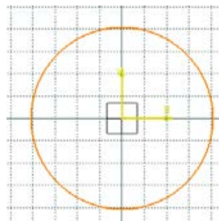


图 1-45　在【草图编辑器】工作台画的圆

2. 标注圆形尺寸

在【约束】工具栏中单击【约束】图标，然后单击圆，就标注出圆的直径尺寸，如图 1-46 所示。

3. 调整圆形尺寸

上面的圆是任意画出的，在画出之后，要调整尺寸达到规定值。鼠标左键双击刚才标注的尺寸线，出现下面的【约束定义】对话框，如图 1-47 所示。

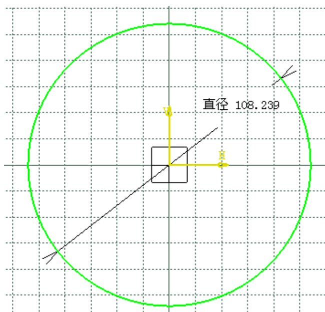


图 1-46　标注圆的直径尺寸



图 1-47　【约束定义】对话框

在【直径】数值栏内填上规定值 100mm，单击【确定】按钮，结果如图 1-48 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4. 拉伸成形

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 1-49 所示。

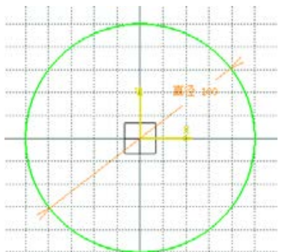


图 1-48　直径尺寸调整为 100mm 的圆

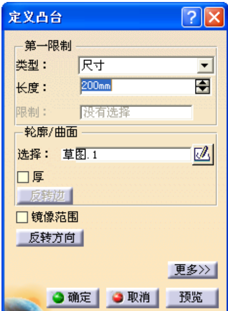


图 1-49　【定义凸台】对话框

第一栏【类型】下拉列表框是缺省的【尺寸】，在【长度】数值栏内填上杯子的高度 200mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 1-50 所示。

5. 设置拔模特征

一般的玻璃杯侧面和底面是不垂直的，而是有一定的锥度，即下面的直径比上面的直径小。可以利用拔模特征的设置设计出锥度。单击【修饰特征】工具栏内的【拔模斜度】图标，出现【定义拔模】对话框，如图 1-51 所示。

在【角度】数字栏内填入 5deg，然后单击【要拔模的面】 栏，再单击圆柱体的侧面，把侧面选中，即要产生锥度的面是圆柱的侧面，如图 1-52 所示。



图 1-50　拉伸形成的圆柱体



图 1-51　【定义拔模】对话框

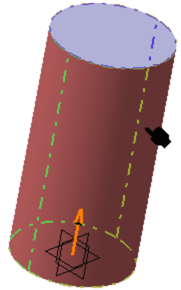


图 1-52　选中圆柱的侧面

然后单击对话框内【中性元素】选项，再用鼠标左键单击圆柱的一个底面。本步骤的目的是设置一个面，不发生变化。由于两个底面完全一样，所以选一个在上部的就可以。完成设置后，可以把这个面旋转到底部，作为杯子的底面。设置完成后，立体模型显示如图 1-53 所示。全部设置完成后，单击【确定】按钮，就完成了对立体模型锥度的设计，结果如图 1-54 所示。



图 1-53　设置完成后的圆柱体



图 1-54　产生锥度后的圆柱体

为了和普通的杯子一致，即杯子的底部小一些，而杯口大一些。可以把杯子旋转过来。在界面的中央先按下鼠标的中间滚轮，然后按下鼠标的右键，就可以旋转图形，直到把没有变化的底面旋转到底部，然后松开鼠标按键。

1.4　制作玻璃杯内部结构

完成玻璃杯的外形以后还要把内部挖空，形成一个真正的杯子。要对棱边进行倒角，实际的玻璃杯一般都要倒角，以免伤到人。

1．建立参考面

在左边的模型树中先用鼠标左键选中【xy 平面】，然后单击【参考元素】工具栏中的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 1-55 所示。预览生成的偏移平面如图 1-56 所示。

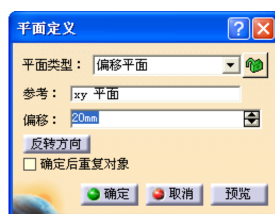


图 1-55　【平面定义】对话框

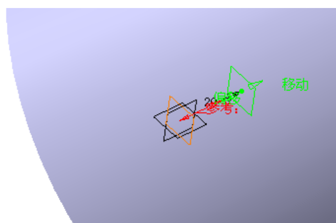


图 1-56　定义的偏离【xy 平面】20mm 的参考平面

在【偏移】栏内填上 20mm，单击【确定】按钮就可以了。

2．在草图模式画圆形

在左边的模型树中先用鼠标左键选中【平面.1】参考平面，然后在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。由于经过了旋转，把上下底面换了位置，因此，回到草图模式时，图形可能不在界面的中央，可以单击【视图】工具栏内的【全部适应】图标，将模型显示在界面的中央位置。

在【草图编辑器】工作台，单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标在单击左键，画出一个圆，结果如图 1-57 所示。

3．标注圆形尺寸

在【约束】工具栏中单击【约束】图标，然后单击圆，标注出圆的直径尺寸，结果如图 1-58 所示。

4．调整圆形尺寸

鼠标左键双击刚才标注的尺寸线，出现【约束定义】对话框，如图 1-59 所示。

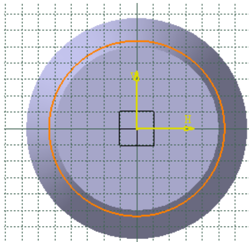


图 1-57　在草图模式画的同心圆

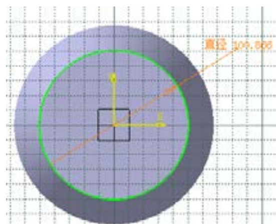


图 1-58　标注出直径尺寸的圆

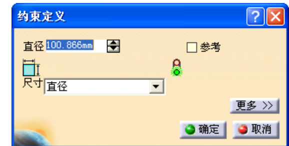


图 1-59　【约束定义】对话框

在【直径】栏内填入规定的尺寸 100mm，然后单击【确定】按钮就可以了，如图 1-60

所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 1-61 所示。

5． 挖空成形

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 1-62 所示。

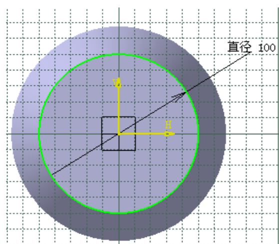


图 1-60 调整直径尺寸后圆

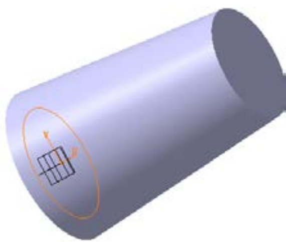


图 1-61 圆柱体



图 1-62 【定义凹槽】对话框

在【类型】下拉列表框内选择【直到下一个】选项。如果发现形成图形的方向与原图形不一致，可以单击【反转方向】按钮。最后单击【确定】按钮就可以了，结果如图 1-63 所示。

可以改变内部的颜色，然后旋转模型，观察杯子的内部结构。把杯子的内侧面改为红色，内底面改为黄色，然后旋转一定角度，结果如图 1-64 所示。

6． 设置内表面拔模特征

单击【修饰特征】工具栏内的【拔模斜度】图标，出现【定义拔模】对话框，如图 1-65 所示。

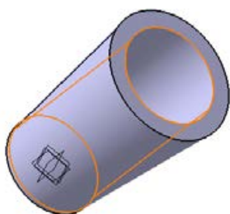


图 1-63 开槽后的圆柱体

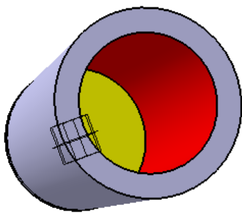


图 1-64 改变开槽颜色后的圆柱体

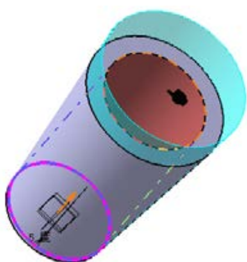


图 1-65 【定义拔模】对话框

在【角度】数值栏内输入 5deg，单击【要拔模的面】选项，然后单击选中内侧面，再单击【中性元素】栏内的【选择】选项，单击选中底表面，如图 1-66 所示，然后单击【确定】按钮就可以了。先按住鼠标中间键，然后按住右键，移动鼠标，旋转三维模型。还可以改变内侧面的颜色，以便观察，结构如图 1-67 所示。

7． 棱边倒圆角

玻璃杯的各个棱边都需要倒圆角，因为玻璃杯的棱角容易伤到人。底表面的倒圆角大一些，上表面的倒圆角小一些。用鼠标左键选中开口面的两个边，或者直接选中那个面，然后单击【修饰特征】工具栏内的图标【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 1-68 所示。



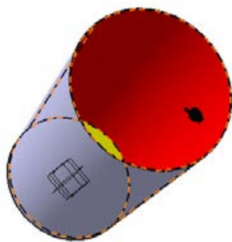




图 1-66　圆柱体显示结果　　图 1-67　内部槽拔模完成后圆柱体　　图 1-68　【倒圆角定义】对话框

在【半径】数值栏内填入 0.2mm，单击【确定】按钮就可以了。这个倒角很小，可以单击【视图】工具栏内的【放大】图标对图像进行放大，然后改变倒角的颜色，用鼠标右击模型树上的【倒圆角.1】，选择【属性】，然后改变颜色，结果如图 1-69 所示。

鼠标左键单击【视图】工具栏内的【全部适应】图标，选择底面和外侧面之间的一个棱边，再选择和内侧面之间的棱边，如图 1-70 所示，多项选择时要按住 Ctrl 键。

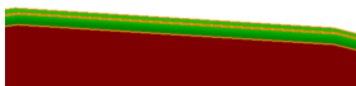


图 1-69　对倒角进行局部放大后的结果

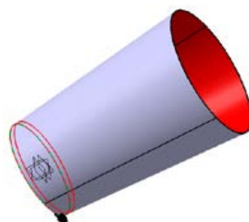


图 1-70　选中底面的棱边

单击【修饰特征】工具栏内的图标【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框。在半径栏内填入 5mm，单击【确定】按钮就可以了。改变倒圆角的颜色，结果如图 1-71 所示。

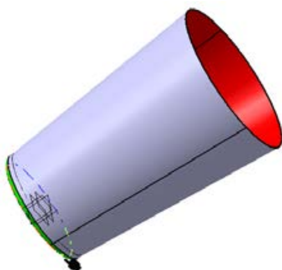


图 1-71　改变颜色后的底面倒角

8．选择材质

用鼠标的左键在左边的模型树中单击【Part1】，把所有的元素都选中。

在【应用材料】工具栏内单击【应用材料】图标，弹出【库（只读）】对话框，单击【Other】选项卡，选择下面的【Glass】（玻璃材质），如图 1-72 所示。

单击【确定】按钮。此时的模型并没有任何改变，要观看材质的效果，还要进行下面的操作。可以在【视图】工具栏内直接单击【带材料着色】图标，直接将材料显示出来，结果如图 1-73 所示。

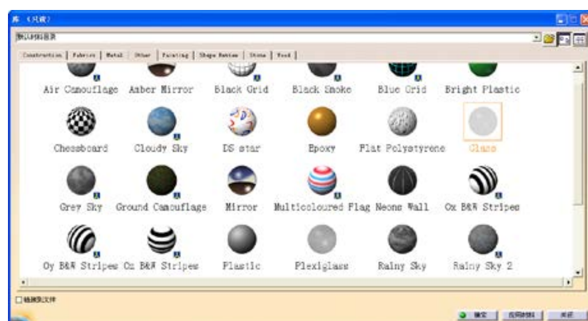


图 1-72　选中【Glass】（玻璃材质）



图 1-73　选择材质后最终显示的玻璃杯

第2章　基于旋转成形的三维建模

2.1　一个简单的空心管子

1．在草图上画中心线

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

在左边的模型树中选中【xy 平面】，如图 2-1 所示。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏中单击【轴】图标，在水平方向绘制一条轴线。轴线左右端点 x 坐标都是 0，即轴与 H 轴重合，如图 2-2 所示。



图 2-1　选择【xy 平面】

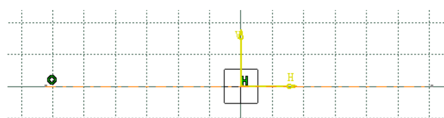


图 2-2　绘制的一条水平方向轴线

2．在【草图编辑器】工作台绘制矩形

在【轮廓】工具栏单击【矩形】图标，在图上单击一点，移动鼠标再单击一点，如图 2-3 所示。

3．标注矩形尺寸

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，分别标注矩形各边的长度，并标注两个边到中心线的距离，如图 2-4 所示。

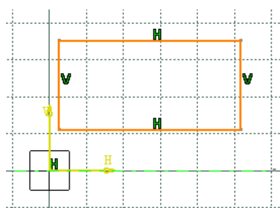


图 2-3　在草图模式绘制的矩形

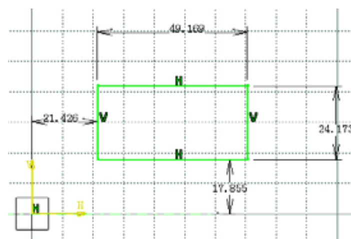


图 2-4　标注完整尺寸的矩形

4．调整矩形尺寸

鼠标左键双击 49.169 的尺寸线，出现【约束定义】对话框，如图 2-5 所示，在【值】框内填入实际尺寸，本例是 90mm，然后单击【确定】按钮。其他三个尺寸用相同的方法更改，尺寸调整后如图 2-6 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 2-7 所示。

5．旋转成形

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 2-8 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，如图 2-9 所示就是按默认的对话框内的数据形成的旋转体。



图 2-5 【约束定义】对话框

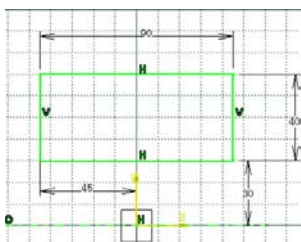


图 2-6 尺寸调整完成后的矩形

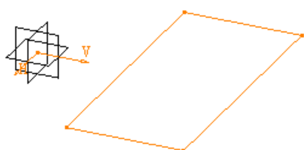


图 2-7 进入【零件设计】工作台后显示的矩形



图 2-8 【定义旋转体】对话框

按默认值，在对话框内直接单击【确定】，如图 2-10 所示。本例中因为已经做了中间轴，所以有默认的轴，读者也可以在其他方向旋转草图，形成不同的旋转体。

单击选中内表面，把内表面的颜色更改为其他颜色。方法见第 1 章。

6. 棱边倒角

选中管子一个端口的两个边，注意选中时要按住 Ctrl 键，才可以进行多项选择。然后把图形旋转一个角度，再选中另外一个端面的两个边。选中的 4 个边将以红色显示。也可以直接选中两个底面，如图 2-11 所示。

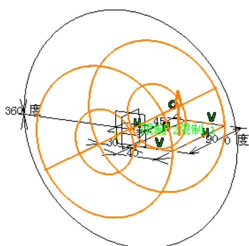


图 2-9 旋转设置后显示的虚线

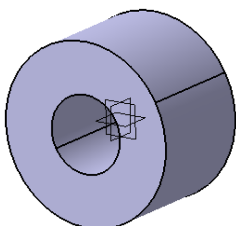


图 2-10 旋转形成的管子

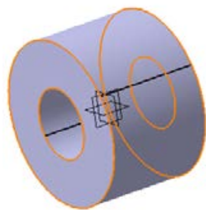


图 2-11 选中管子的各个棱边

单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 2-12 所示，在对话框内填入正确的圆角【半径】10mm，单击【确定】按钮就可以，结果如图 2-13 所示。

这里做出的是一个厚壁筒，如果发现管壁太厚，想修改为薄壁管子，可以直接在这里修改。单击选中左边模型树中的【草图.1】，如图 2-14 所示，然后双击。回到草图模式。单击尺寸为 40 的尺寸线，把长度修改为 10mm，结果如图 2-15 所示。

然后离开【草图编辑器】工作台，系统会自动修改原来的形状。

这时由于原来的倒角太大，会出现【更新诊断：草图.1】对话框，提示倒角与现在的修改有矛盾，如图 2-16 所示。

可以单击【编辑】按钮，出现【倒圆角定义】对话框，如图 2-17 所示，把倒角【半径】的值由原来的 10mm 修改为 5mm，结果如图 2-18 所示。



图 2-12 【倒圆角定义】对话框

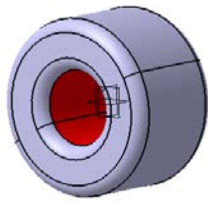


图 2-13 倒角设置完成后的管子

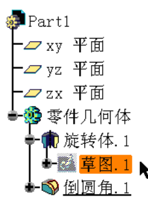


图 2-14 选中【草图.1】后的模型树

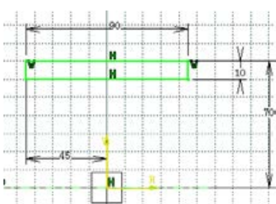


图 2-15 尺寸调整后的矩形

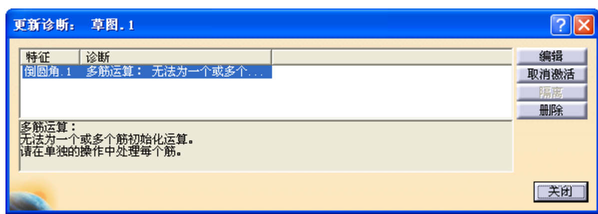


图 2-16 【更新诊断：草图.1】对话框



图 2-17 【倒圆角定义】对话框

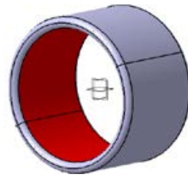


图 2-18 修改后形成的薄壁管

2.2 一个法兰盘

1．在草图上画中心线

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。然后在左边的模型树中选中【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏单击【轴】图标，然后在水平方向画一条轴线，如图 2-19 所示。轴线左右端点 x 坐标都是 0。

2．在草图模式画法兰盘的剖面形状

在【轮廓】工具栏中单击【轮廓】图标。移动鼠标，连续单击几个点，画出如图 2-20 所示的形状。注意到最后一个重合点时，要双击，表示轮廓线已经完毕。

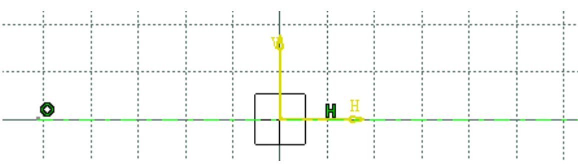


图 2-19 在【草图编辑器】工作台画水平方向轴线

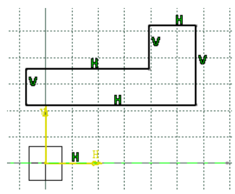


图 2-20 用轮廓线绘制的多边形

3．标注矩形尺寸

单击【约束】工具栏内的【约束】图标分别标注各边的长度，并标注两个边到中心线的距离，如图 2-21 所示。

4．调整剖面尺寸

分别双击各个尺寸线，修改尺寸。修改后尺寸如图 2-22 所示。

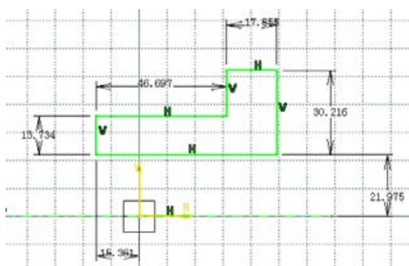


图 2-21　标注尺寸后的多边形

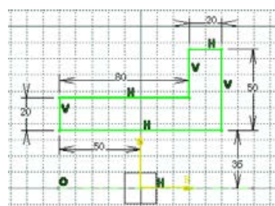


图 2-22　调整尺寸后的多边形

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 2-23 所示。

5．旋转成形

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 2-24 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，就是按默认的对话框内的数据形成的旋转体，如图 2-25 所示。

按默认值，在对话框内直接单击【确定】，结果如图 2-26 所示。本例中因为已经做了中间轴，所以有默认的轴，读者也可以在其他方向旋转草图，形成不同的旋转体。

单击选中内表面，把内表面的颜色更改为其他颜色。

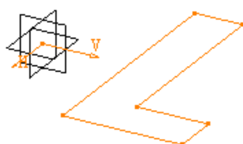


图 2-23　在【零件设计】工作台显示的多边形



图 2-24　【定义旋转体】对话框

6．棱边倒角

单击选中法兰盘的两个平面端面和一个在中间的平面，如图 2-27 所示，注意选中时要按住 Ctrl 键，才可以进行多项选择。为了选中多个面，还要对立体图形进行旋转操作，如图 2-28 和图 2-29 所示。

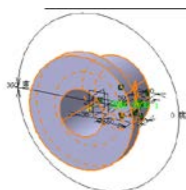


图 2-25　旋转设置后显示的虚线

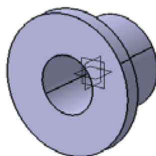


图 2-26　旋转后形成的旋转体

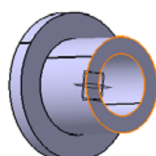


图 2-27　旋转体被选中的棱边

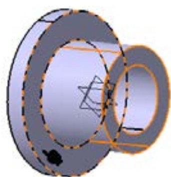


图 2-28　旋转体另外一个方向被选中的棱边

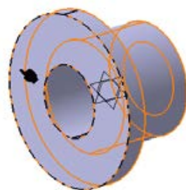


图 2-29　旋转体另外一个方向被选中的所有棱边

单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 2-30 所示，在对话框内填入正确的【半径】6mm，单击【确定】按钮，结果如图 2-31 所示。

7．开密封槽

为了说明图标【旋转槽】的用法，在法兰盘表面单独开槽，其实这个槽可以在画草图时直接画上，在旋转成形时，也和法兰盘主体一起旋转出来。

单击左边模型树中的【xy 平面】。再单击【草图编辑器】工具栏内的【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台，如图 2-32 所示。

在【轮廓】工具栏中单击【矩形】图标画一个矩形，结果如图 2-33 所示。在【约束】工具栏中单击【约束】图标，标注矩形各边的尺寸，以及到 V 轴和 H 轴的距离。双击各尺寸线，调整尺寸到规定值，结果如图 2-34 所示。



图 2-30　【倒圆角定义】对话框

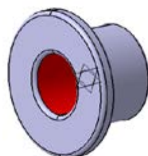


图 2-31　倒角完成后的旋转体

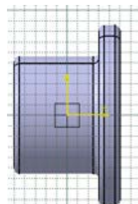


图 2-32　在草图模式的旋转体

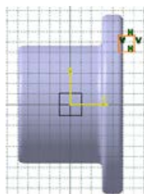


图 2-33　在【草图编辑器】工作台画的小矩形

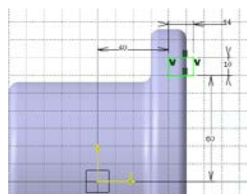


图 2-34　小矩形标注的尺寸线

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

单击【基于草图的特征】工具栏中的【旋转槽】图标，出现【定义旋转槽】对话框，如图 2-35 所示。先在对话框内单击选中【轴线】栏内的【选择】，然后选中中间轴，单击【确定】按钮。

把形成的图旋转一定角度，就可以看到刚才所画的密封槽。可以改变密封槽的颜色。



图 2-35　【定义旋转槽】对话框

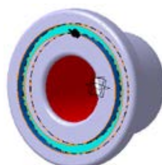


图 2-36　最终形成的法兰盘

【旋转槽】和【旋转体】图标的区别在于前者不形成实体，而是在实体上开旋转槽，如图 2-36 所示。

2.3　一个玻璃瓶

1．在草图上画中心线

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

在左边的模型树中选中【xy 平面】，如图 2-37 所示。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏单击【轴】图标，然后在垂直方向画一条轴线，如图 2-38 所示。轴线上下端点 y 坐标都是 0。

2．在草图模式画瓶子的剖面形状

在【轮廓】工具栏中单击【轮廓】图标。移动鼠标，连续单击几个点，出现的形状如图 2-39 所示。注意到最后一个重合点时，要双击，表示轮廓线已经完毕。

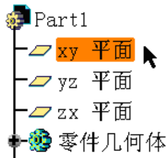


图 2-37　选中【xy 平面】的模型树

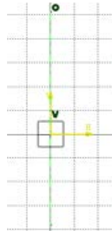


图 2-38　垂直方向的一条轴线



图 2-39　瓶子的多边形轮廓

3．标注尺寸

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，分别标注各边的长度，如图 2-40 所示，并标注其中两个夹角。

标注夹角时，先单击一条线，然后单击另外一条线，结果如图 2-41 和图 2-42 所示。

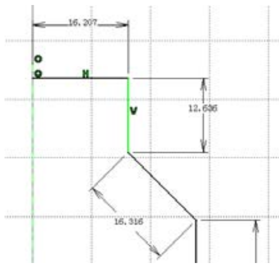


图 2-40　瓶子轮廓局部　瓶口部分标注的尺寸

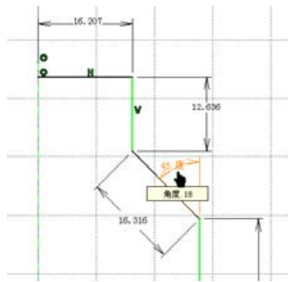


图 2-41　瓶颈夹角的标注

4．调整剖面尺寸

分别双击各个尺寸线，修改尺寸和角度。修改后尺寸如图 2-43 所示。

5．增加倒圆角

先单击【操作】工具栏内的【圆角】图标，本节在草图模式直接添加倒角，当然这

些倒角也可以在旋转成实体后进行，前面几节的例子就是如此。选中右边第一和第二条竖线，如图 2-44 和图 2-45 所示，因为已经设置的一条线的长度，在加倒角时，线的长度要发生变化，所以会出现【“圆角”命令】消息框，询问是否要改变线的长度，如图 2-46 所示，单击【是（Y）】按钮。添加倒角后图形如图 2-47 所示。

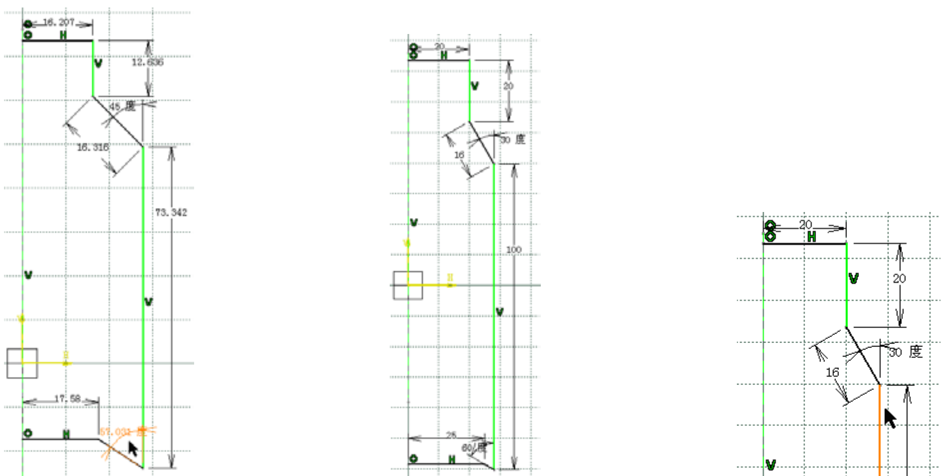
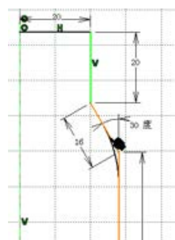


图 2-42　瓶子底面夹角的标注　　图 2-43　尺寸调整后的瓶子轮廓　图 2-44　进行倒角时先选中的一个边



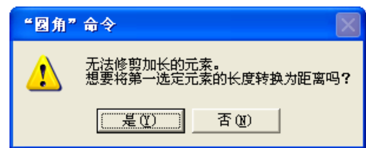


图 2-45　选中另外一个边后出现的倒角　　　　　　图 2-46　【“圆角”命令】消息框

用同样的方法添加最上面第一条垂直线与斜线之间的倒角。

再用同样的方法设置下面两个倒角，倒角设置完成后，如图 2-48 所示。

设置完成后，要对这 4 个倒角的半径进行修改。双击最上面倒角标注线，出现【约束定义】对话框，如图 2-49 所示，在倒角【半径】内填上正确的倒角半径值 20mm，然后单击【确定】按钮。

用同样的方法修改其他几个倒角的半径值，修改后如图 2-50 所示。

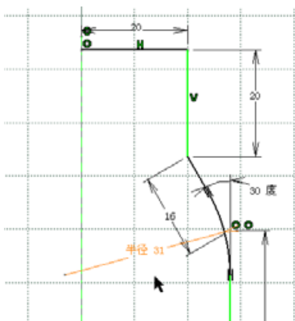


图 2-47　调整半径后的倒角

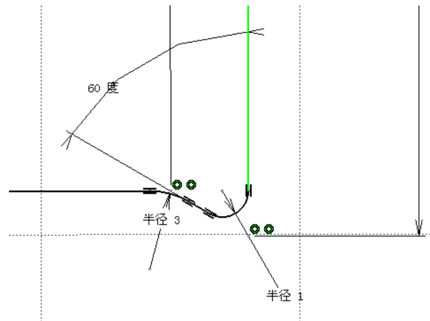


图 2-48　设置的瓶底倒角



图 2-49　【约束定义】对话框

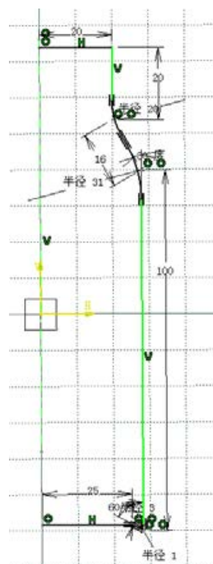


图 2-50　倒角半径修改后的轮廓曲线

6．旋转成形

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 2-51 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，如图 2-52 所示，就是按默认的对话框内的数据形成的旋转体。单击【确定】按钮，结果如图 2-53 所示。

7．形成壳体结构

现在我们形成了实体，但中间并不是空的，要想形成空的瓶子，可以使用壳体功能。单击【修饰特征】工具栏内的【盒体】图标，出现【定义盒体】对话框，如图 2-54 所示。

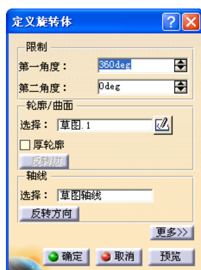


图 2-51　【定义旋转体】对话框

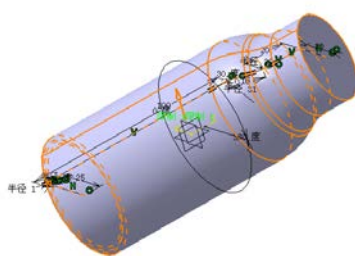


图 2-52　旋转设置后显示的虚线

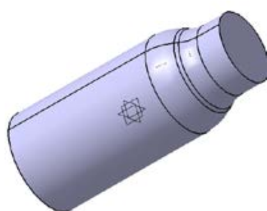


图 2-53　旋转形成的旋转体



图 2-54　【定义盒体】对话框

在第一个框内填上厚度 1mm，然后单击第三个选项【要移除的面】，再在图上单击选中瓶口的那个表面，即要把瓶口的表面去掉，瓶子才变为开口的结构。然后单击【确定】按钮，结果如图 2-55 所示。

8．切割剖面

为了更清楚地观察瓶子的结构，可以把瓶子剖开看。单击【基于曲面的特征】工具栏内的【分割】图标，出现【定义分割】对话框，如图 2-56 所示，现在可以选中左边模型树中的【yz 平面】，然后单击【确定】按钮，就把瓶子切掉一半，可以清楚地看到瓶子的内部结构。为了更方便地观察，可以把瓶子内表面的颜色改为其他颜色，如图 2-57 所示。



图 2-55　最终形成的瓶子结构　　图 2-56　【定义分割】对话框　　图 2-57　切割后看到的瓶子内部结构

如果需要的是整个瓶子，而不是半个瓶子，可以单击【标准】工具栏内的【撤销】按钮，撤消原来的操作，然后保存现在的结果。也可以在左边的模型树单击选中【分割.1】，然后删除，如图 2-58 所示。

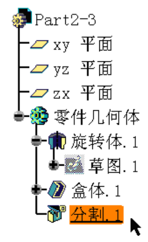


图 2-58　选中【分割.1】后的模型树

2.4　一个压力容器

1．在草图模式画线并调整位置

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，然后画一条垂直线，如图 2-59 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注垂直线到 V 轴线的尺寸，如图 2-60 所示。

双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，如图 2-61 所示，在框内填上规定值 110mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 2-62 所示。

2．在草图模式画圆并调整位置

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标画圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再

单击左键，画出一个圆，如图 2-63 所示。

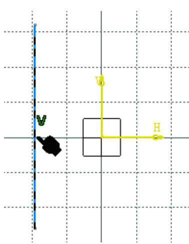


图 2-59　在草图模式画的一条垂直线

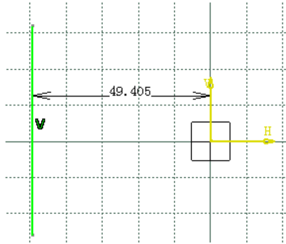


图 2-60　标注垂直线到 V 轴的距离



图 2-61　【约束定义】对话框

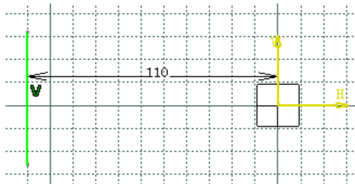


图 2-62　调整后的尺寸线

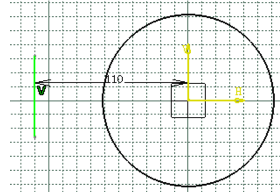


图 2-63　在草图模式画的圆

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径，如图 2-64 所示。然后双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，如图 2-65 所示，把圆的直径改为 270mm，单击【确定】按钮，结果如图 2-66 所示。

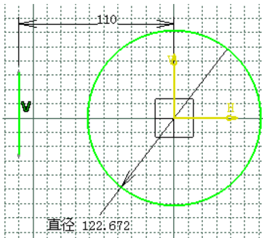


图 2-64　标注直径尺寸的圆

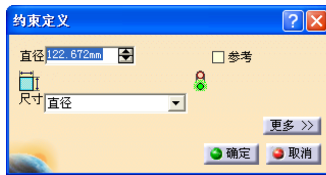


图 2-65　【约束定义】对话框

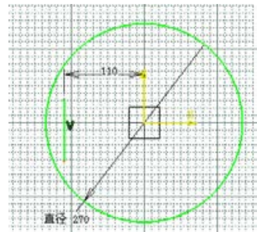


图 2-66　调整直径尺寸后的圆

这时由于画的直线比较短，没有与所画圆相交，可以选中垂直线，然后上下移动，直到与所画圆相交。读者也可以激活图内的一个点，然后上下移动，这样就可以延长直线，使之与圆相交，如图 2-67 所示。

单击【操作】工具栏内的【修剪】图标，然后先单击选中圆，再单击垂直线，注意要单击在圆内的垂直线部分。用同样的方法单击另外一个点，继续对圆和垂直线进行剪切，如图 2-68 所示。

再画一条中心线，用同样的方法进行圆和直线的剪切，如图 2-69 和图 2-70 所示。

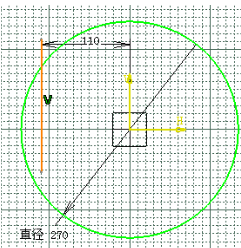


图 2-67　延长后的直线

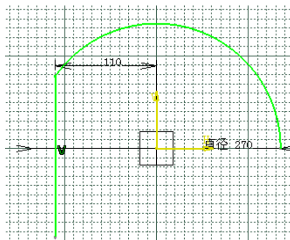


图 2-68　裁剪后的直线和圆弧

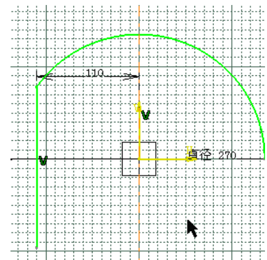


图 2-69　画一条中心线

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 2-71 所示。

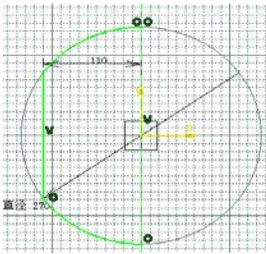


图 2-70　裁剪中心线和圆

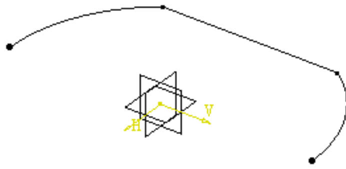


图 2-71　在零件实体设计模式显示的轮廓线

3. 旋转成实体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 2-72 所示。由于在草图里面没有做中心虚线，所以旋转时系统不能自动找出旋转中心轴，也没有出现可能形成的实体虚线，单击【定义旋转体】对话框内的【轴线】栏内的【选择】，然后选中中心那条实线，结果如图 2-73 所示，草图曲线就出现实体的虚线了，如图 2-74 所示，此时单击【确定】按钮。

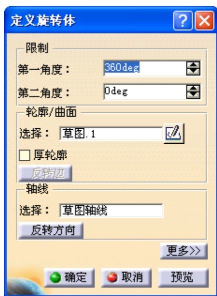


图 2-72　【定义旋转体】对话框 1

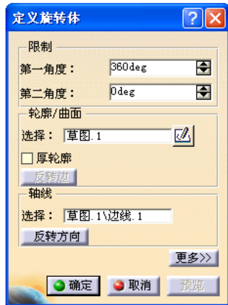


图 2-73　【定义旋转体】对话框 2

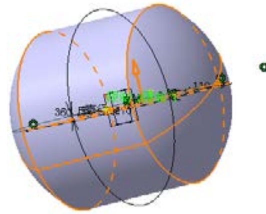


图 2-74　显示的虚线

4. 增加倒圆角

先单击选中左右两端的轮廓线，然后单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 2-75 所示，对边进行倒角设置。在【半径】栏内填入 10mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 2-76 所示。

5. 壳体设置

单击【修饰特征】工具栏内的【盒体】图标，出现【定义盒体】对话框，如图 2-77 所示，把【默认内侧厚度】设置为 5mm，单击【确定】按钮。



图 2-75　【倒圆角定义】对话框

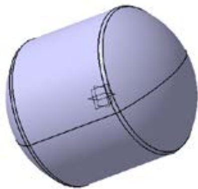


图 2-76　最终旋转形成的容器

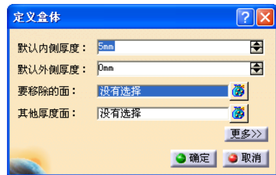


图 2-77　【定义盒体】对话框

6. 切割实体

为了观察到所制作的实体结构，要把壳体切割开。单击【基于曲面的特征】工具栏内

的【分割】图标，出现【定义分割】对话框，如图 2-78 所示，选择左边模型树中的【yz 平面】，或者直接在图上选【yz 平面】，单击【确定】按钮，结果如图 2-79 所示。

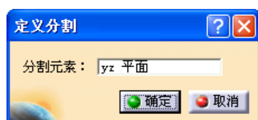


图 2-78 【定义分割】对话框

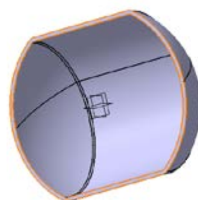


图 2-79 切割后看到的容器内部结构

第 3 章　基于肋成形的三维建模

肋成形和拉伸成形类似，只不过拉伸成形都是沿着 x、y、z 三个轴的方向，而肋成形可以沿着任意自己设定的曲线方向。所有拉伸成形的三维模型也可以用肋成形制作。

3.1　一个休闲沙发扶手

1．在【草图编辑器】工作台绘制矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【zx 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 3-1 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，出现【约束定义】对话框，如图 3-2 所示，标注矩形的长和高，双击尺寸线，修改尺寸到规定值，长 15mm、高 5mm，如图 3-3 所示。

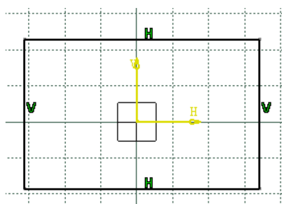


图 3-1　在草图模式绘制的矩形



图 3-2　【约束定义】对话框

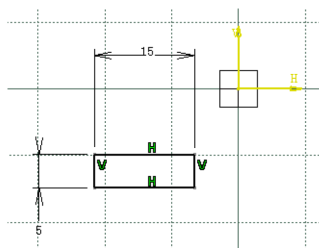


图 3-3　尺寸调整后的矩形

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．在【草图编辑器】工作台绘制轮廓曲线

在左边的模型树中选择 【yz 平面】，在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏中的【轮廓】图标，在图上绘制曲线，如图 3-4 所示，到最后一点时要双击，表示轮廓曲线已经画完。

单击【约束】工具栏中的【约束】图标，标注 3 条线的长度，并标注两条近似水平的线和中间一条线的夹角，如图 3-5 所示。

双击各个尺寸线，对尺寸进行修改，修改后的尺寸如图 3-6 所示。

现在对轮廓曲线进行倒角。如果没有倒角，由于轮廓曲线的曲率不一致，或者曲率不连续变化，下一步是无法进行扫描成形的。

单击【操作】工具栏中的【圆角】图标，然后选择两条相连的线，单击完成后，会出现如下的【“圆角”命令】消息框，如图 3-7 所示，这是因为我们已经设置了线长，在增加倒角时要对设置的线长进行修改，程序让再次确认是否修改，单击【是（Y）】按钮。

同样的过程增加第二个倒角。完成后，如图 3-8 所示。

双击倒角的标注，出现【约束定义】对话框，如图 3-9 所示，把两个倒角的半径都更改为 10mm，结果如图 3-10 所示。

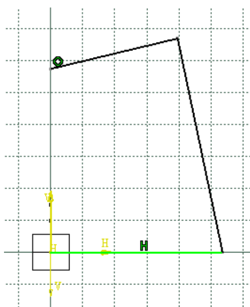


图 3-4　在草图模式画的轮廓曲线

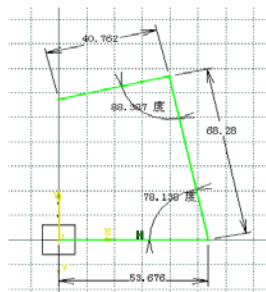


图 3-5　标注尺寸后的轮廓曲线

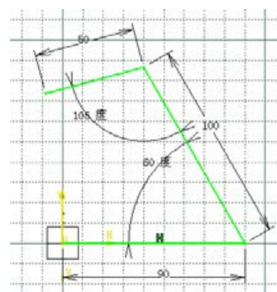


图 3-6　调整尺寸后的轮廓曲线

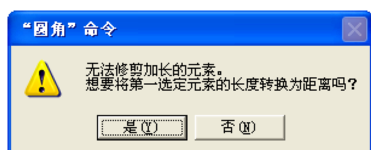


图 3-7　圆角命令消息框

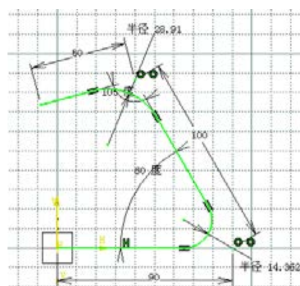


图 3-8　增加倒角后的轮廓线



图 3-9　约束定义对话框

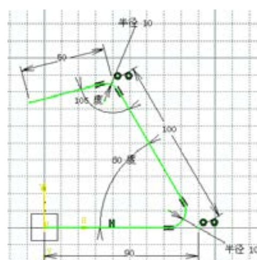


图 3-10　调整倒角半径后的轮廓曲线

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 3-11 所示。

3．肋成形

单击【基于草图的特征】工具栏中的【肋】图标，出现【定义肋】对话框，如图 3-12 所示。先单击第一个【轮廓】选项，选中第一次做的矩形【草图.1】，可以在图上单击矩形，也可以在左边的模型树中选择【草图.1】，如图 3-13 所示。然后单击第二个【中心曲线】选项，选中第二次在草图模式中做的曲线【草图.2】，如图 3-14 所示。此时就会出现要做的实体虚线轮廓，如图 3-15 所示。单击【确定】按钮，结果如图 3-16 所示。

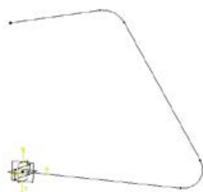


图 3-11　在【零件设计】工作台显示的轮廓曲线



图 3-12　【定义肋】对话框

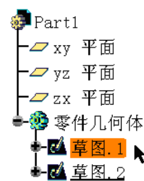


图 3-13　选择【草图.1】

读者可以进行各个角度的旋转，观察做的实体模型，然后保存所做的图形。

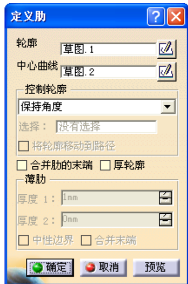


图 3-14　设置后的【定义肋】对话框

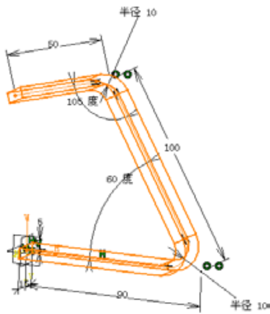


图 3-15　设置后显示的虚线

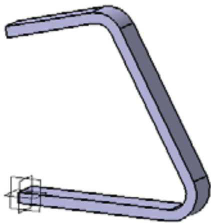


图 3-16　最后形成的休闲沙发扶手

3.2　一段弯管

在日常生活中经常碰到各种管线，输油管线、暖气管道中、直的管线上都要有一段弯管，为管道的热胀冷缩提供变形空间。

1．在【草图编辑器】工作台做圆形截面

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标，然后画一个圆，圆心是坐标原点，如图 3-17 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径，如图 3-18 所示。双击圆的直径尺寸线，修改圆的直径，把直径改为 20mm，结果如图 3-19 所示。

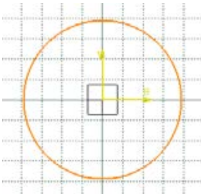


图 3-17　在【草图编辑器】工作台画圆

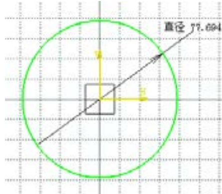


图 3-18　标注圆的直径

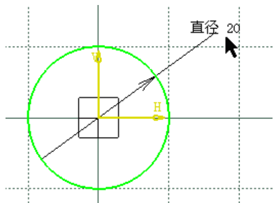


图 3-19　调整圆的直径为 20mm

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 3-20 所示。

2．在【草图编辑器】工作台做弯管的拉伸曲线

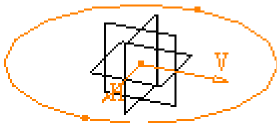
在左边的模型树中单击选中 【yz 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏中的【轮廓】图标，在图上画如图 3-21 所示的曲线，到最后一点时，要双击，表示轮廓曲线已经画完。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注各段线的长度，如图 3-22 所示。

分别双击各个尺寸线，把线的长度修改为如图 3-23 所示的值。



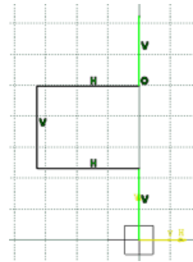
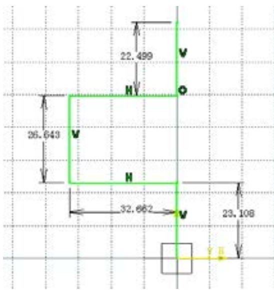


图 3-20　在【零件设计】工作台显示的圆　　　　　图 3-21　在草图模式画轮廓曲线



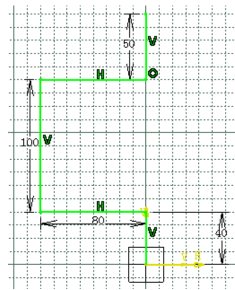
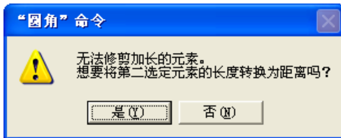


图 3-22　标注尺寸后的轮廓曲线　　　　　图 3-23　调整尺寸后的轮廓曲线

单击【操作】工具栏中的【圆角】图标，选择两条相连的线，单击完成后，会出现【“圆角”命令】消息框，如图 3-24 所示，这是因为已经设置了线长，在增加倒角时要对设置的线长进行修改，程序让再次确认是否修改，单击【是（Y)】按钮。然后依次增加另外 3 个倒角，增加完毕后，如图 3-25 所示。



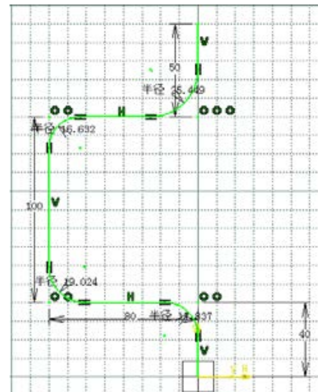


图 3-24　【“圆角”命令】消息框　　　　　图 3-25　增加倒角后的轮廓曲线

分别双击各个倒角尺寸线，把倒角半径改为 20mm，结果如图 3-26 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 3-27 所示。

3．肋成形弯管

单击【基于草图的特征】工具栏中的【肋】图标，出现【定义肋】对话框，如图 3-28 所示。先单击第一个【轮廓】选项，选中第一次做的圆，可以在图上单击圆，也可以在左边的模型树中选择【草图.1】。然后单击第二个【中心曲线】选项，选中第二次在草

图模式中做的曲线，如图 3-29 所示。设置完成后出现虚线显示的实体轮廓，如图 3-30 所示。此时就会出现要做的实体的虚线轮廓。

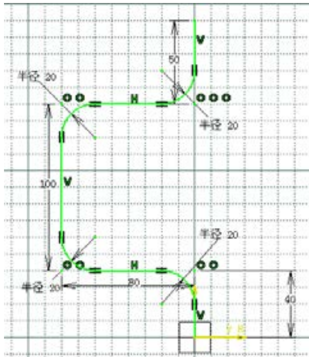


图 3-26　调整倒角半径后的轮廓曲线

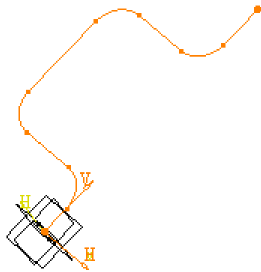


图 3-27　在【零件设计】工作台显示的轮廓线

单击【确定】按钮，结果如图 3-31 所示。

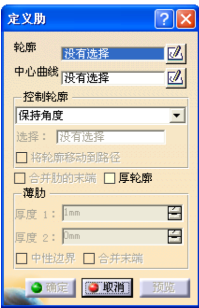


图 3-28　【定义肋】对话框

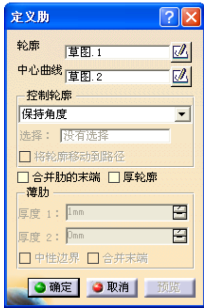


图 3-29　设置后【定义肋】对话框

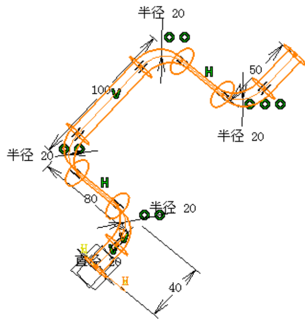


图 3-30　设置【定义肋】后显示虚线

4．形成壳体结构

上一步形成的是实体结构，还没有完全形成管道。在本步骤利用【盒体】图标形成管道。单击【修饰特征】工具栏中的【盒体】图标，出现【定义盒体】对话框，如图 3-32 所示。

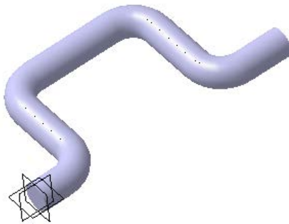


图 3-31　扫描形成的弯管

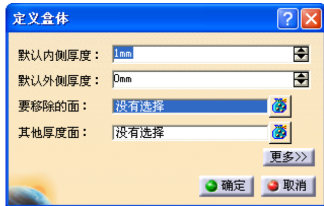


图 3-32　【定义盒体】对话框

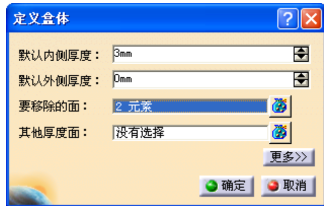


图 3-33　设置后的【定义盒体】对话框

把第一个选项【默认内侧厚度】更改为 3mm，如图 3-33 所示，然后单击第三个选项【要移除的面】，把弯管两端的面选中，如图 3-34 所示，先选中一个，选中第二个面时，可以旋转三维图形，以方便选择。注意选第二个面时要按住 Ctrl 键才可以进行多项选择。

单击【确定】按钮。完成后，图形显示如图 3-35 所示。

5．切割实体模型

为了进一步观察弯管内部的结构，可以利用实体切割功能，把弯管切开，观察内部的结构。单击【基于曲面的特征】工具栏中的【分割】图标，然后选中【yz 平面】，可以在左边的模型树中直接单击选中。出现【定义分割】对话框，如图 3-36 所示。单击【确定】按钮，结果如图 3-37 所示。

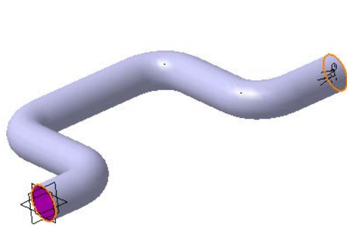


图 3-34 选择要去除的两个面



图 3-35 最终形成的弯管

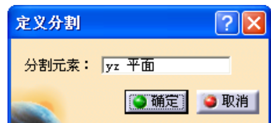


图 3-36 【定义分割】对话框

这样就观察到了弯管的内部结构。为了保证管子的完整性，在保存所做的图以前，可以选择撤消命令，把切割命令撤消，或者直接在模型树中选中【分割.1】，然后单击删除命令，如图 3-38 所示。

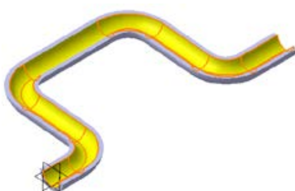


图 3-37 切割后看到的管子内部结构



图 3-38 选中【分割.1】后的模型树

3.3 一个表面挖曲线槽的艺术品

本章前两节的例题都是实体肋成形，没有在实体上开槽的例子。作者思考了很久，单独在面上开出不规则槽的例子只找到了斜齿轮结构，就是先绘制出圆柱体和齿轮截面的形状，然后画出肋成形曲线。只是肋成形曲线在【形状】模式下的【自由模式】才方便画，作者在这里举个近似艺术品的例子，即在一个长方体的表面挖一个近似正弦曲线的槽。

1．在草图模式画矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 3-39 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 3-40 所示。

双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 140mm，高 80mm，两条边到 H 轴和 V 轴的距离分别是 70mm 和 40mm，如图 3-41 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入零件实体设计模式。

2．形成长方体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 3-42 所示。

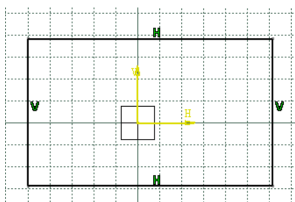


图 3-39　在【草图编辑器】工作台画的矩形

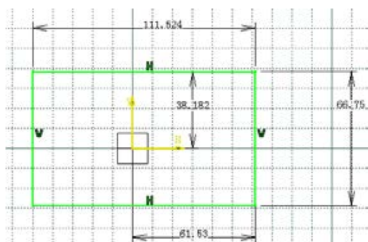


图 3-40　标注尺寸后的矩形

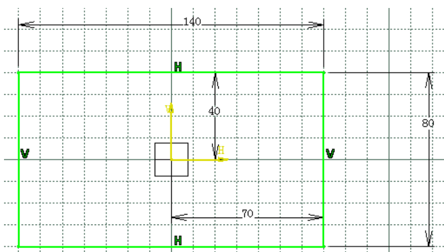


图 3-41　调整尺寸后的矩形

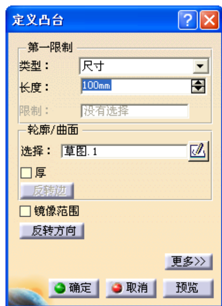


图 3-42　【定义凸台】对话框

把【长度】更改为 100mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 3-43 所示。

3．在草图模式画圆

先选中长方体的一个端面，本例中作者选的是两个最小的面中的一个，如图 3-44 所示。在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标画圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，画出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 20mm，单击【确定】按钮，结果如图 3-45 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

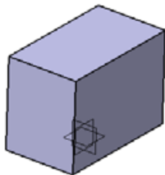


图 3-43　拉伸形成的长方体

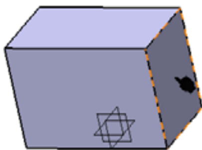


图 3-44　选中的长方体的一个面

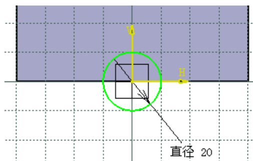


图 3-45　在草图模式画圆

4．在【草图编辑器】工作台绘制正弦曲线

在左边模型树单击选中【xy 平面】，在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入草图设计模式。

在【轮廓】工具栏内单击【样条线】图标，然后在图上单击几个点，形成连续曲线，如图 3-46 所示，可以自己点几个点，形成喜欢的曲线。当然也可以形成严格的曲线，在图上单击形成的这些点，可以双击重新设置点的坐标，以形成严格的曲线。

作者双击上图曲线的第一个点，出现【控制点定义】对话框，读者可以输入其他坐标

值。形成确定的曲线，然后单击【确定】按钮，如图 3-47 所示。

当所有的点都设置完成后，单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 3-48 所示。

单击【基于草图的特征】工具栏内的【开槽】图标，出现【定义开槽】对话框，如图 3-49 所示，先单击第一个选项【轮廓】，选择【草图.2】，即第二次做的圆形，可以在左边的模型树中单击选中，也可以在图上直接点中。然后单击第二个选项【中心曲线】，单击选中【草图.3】，即最后做的曲线。选项完成后，会在长方体的表面出现要开槽的虚线，如图 3-50 所示。最后单击【确定】按钮，结果如图 3-51 所示。

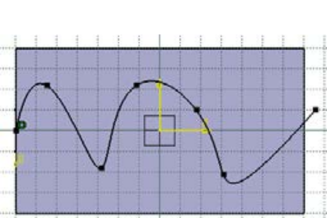


图 3-46　绘制一条曲线



图 3-47　【控制点定义】对话框

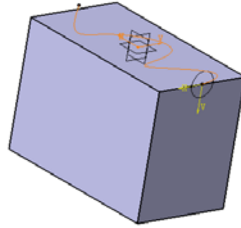


图 3-48　零件实体设计模式显示的曲线和圆

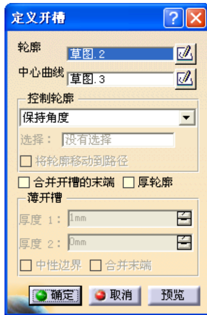


图 3-49　【定义开槽】对话框

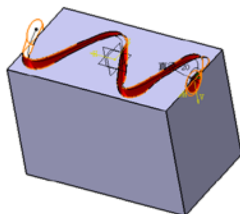


图 3-50　设置完成后形成的虚线

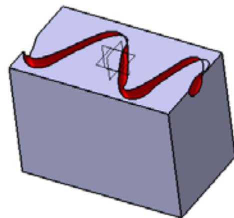


图 3-51　形成的开槽

单击选中要开的槽，把槽的颜色更改为红色。此时，开的槽并不像想的那样，是一个通槽，而是时断时续。这是因为在设置【定义开槽】对话框时，【控制轮廓】选项设置有问题。在模型树中双击【开槽.1】，又出现【定义开槽】对话框，如图 3-52 所示，把【控制轮廓】选项更改为【拔模方向】，然后选择一个侧面作为拉伸的方向，这个侧面不是开槽所在表面，如图 3-53 所示。最后单击【确定】按钮经过更改，得到了希望的槽结构，如图 3-54 所示。

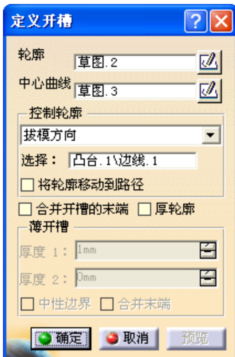


图 3-52　重新设置【定义开槽】对话框

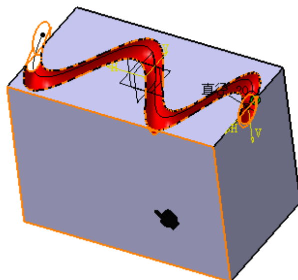


图 3-53　选择拉伸方向的面

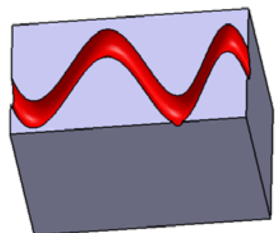


图 3-54　最终形成的艺术品效果

第 4 章　多截面成形

4.1　一根筷子

筷子的形状一头是圆柱形，另一头是长方体，采用多截面成形，可以方便地做出过渡段。

1．在草图模式画矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择 【xy 平面】，如图 4-1 所示。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-2 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-3 所示，双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 6mm，高 6mm，其中一个边与 H 轴的距离为 3mm，另外一个边与 V 轴的距离也为 3mm，如图 4-4 所示。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中间移动，如图 4-5 所示。

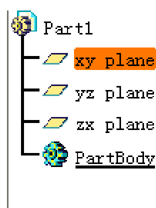


图 4-1　选中【xy 平面】模型树

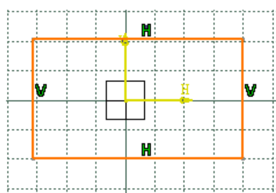


图 4-2　在草图模式画矩形

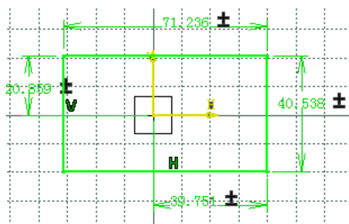


图 4-3　标注矩形的各尺寸线

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 4-6 所示。

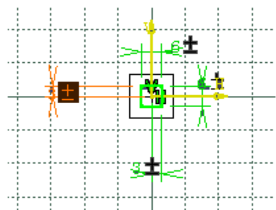


图 4-4　调整后的矩形

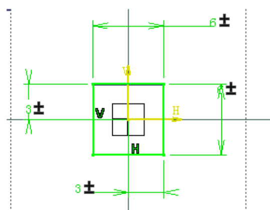


图 4-5　调整放大后显示的矩形

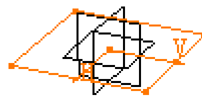


图 4-6　在零件实体设计模式显示的矩形

2．形成参考平面

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-7 所示，在【平面类型】选项选择【偏移平面】，单击【参考】选项，然后在左边的模型树中选中【xy 平面】，在【偏移】数值栏内输入距离 125mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 4-8 所示，单击【确定】按钮，结果如图 4-9 所示。

再单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，做第二个参考平面，如图 4-10 所示。这次要做的平面在【xy 平面】的下面，所以要更改【参考】的方向。单击红色的箭头，方向就由向上更改为向下，如图 4-11 和图 4-12 所示；也可以在【平面定义】内单击【反转方向】按钮。在【偏移】数值栏内输入 20mm，此时用绿色显示一个参考表面，如图 4-13 所示，单击【确定】按钮，在图上显示出一个平行四边形表示的参考表面，如图 4-14 所示。

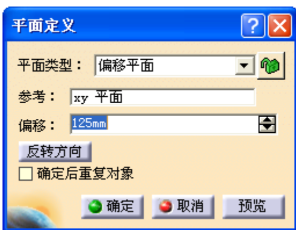


图 4-7 【平面定义】对话框

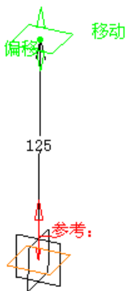


图 4-8 与【xy 平面】平行的参考平面虚框



图 4-9 最后形成参考平面 1



图 4-10 【平面定义】对话框

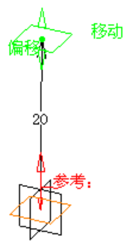


图 4-11 参考方向向上

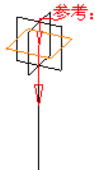


图 4-12 参考方向更改为向下

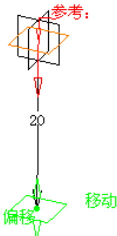


图 4-13 设置完成后显示的参考平面虚框

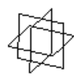


图 4-14 最后形成的参考平面 2

现在做第三个参考表面，这个参考表面我们利用第二个参考表面来做，当然也可以还采用【xy 平面】来做，只不过移动的距离不同。但作者想通过这个例子，告诉读者已经形成的参考平面也可以用来形成新的参考平面。

在左边的模型树中单击选中【平面.2】参考平面，如图 4-15 所示，再单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-16 所示，在【偏移】数值栏内输入 120mm，单击【确定】按钮就形成了第三个参考平面，如图 4-17 和图 4-18 所示。

3．在第一个参考平面内做矩形

所做的矩形和在【xy 平面】内做的矩形一样。先在左边的模型树中选中【平面.1】，如图 4-19 和图 4-20 所示，然后单击【草图编辑器】工具栏内的【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。



图 4-15　选中【平面.2】后的模型树



图 4-16　【平面定义】对话框

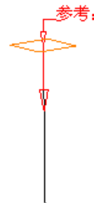


图 4-17　参考平面的参考方向



图 4-18　最后形成的【平面.3】



图 4-19　选中【平面.1】的模型树

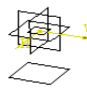


图 4-20　被选中的参考平面 1

在草图模式画矩形的过程和本节步骤 1 一样，结果如图 4-21 所示，这里不再叙述。

4．在第二个参考平面内做圆

先在左边的模型树中单击选中【平面.2】，如图 4-22 所示，然后在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

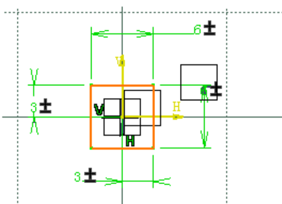


图 4-21　标注并调整尺寸后的矩形



图 4-22　选中【平面.2】的模型树

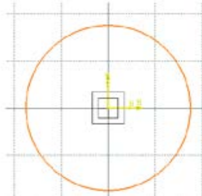


图 4-23　在参考平面 2 画的圆

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标画圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，画出一个圆，如图 4-23 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径，如图 4-24 所示。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 5mm，如图 4-25 所示，单击【确定】按钮，结果如图 4-26 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

5．在第三个参考平面内做圆

在左边的模型树中选中第三个参考平面【平面.3】，然后在【草图编辑器】工具栏中

单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。其余步骤和第 4 步一样，做的圆也一样，直径为 5mm，如图 4-27 所示。

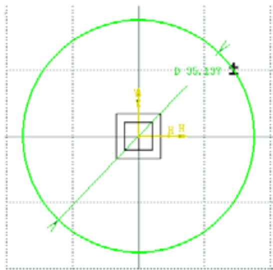


图 4-24　标注圆的直径

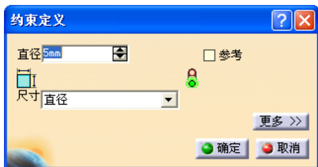


图 4-25　【约束定义】对话框

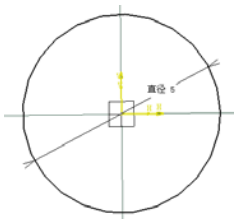


图 4-26　直径调整后的圆

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

6．多截面成形

单击【基于草图的特征】工具栏中的【多截面实体】图标，出现如下【多截面实体定义】对话框，如图 4-28 所示，从上到下依次选中各个草图，顺序是【草图.3】、【草图.1】、【草图.4】、【草图.5】。也可以从下到上选择，但必须依次选择，顺序不能乱。

单击【多截面实体定义】对话框内的右箭头，单击【耦合】选项，然后单击下面的下拉菜单，选中【比例】选项。此时，在图形上显示各个草图的方向和闭合点，如图 4-29 所示，读者单击【预览】按钮还可以出现即将形成的立体图形的虚线框。单击【确定】按钮，出现立体结构，如图 4-30 所示。

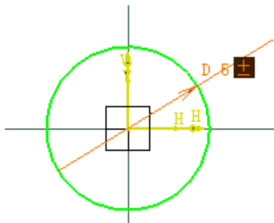


图 4-27　在参考平面 3 画的圆



图 4-28　【多截面实体定义】对话框

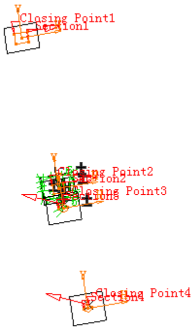


图 4-29　设置后各草图结果

7．修改草图的闭合点

现在放大我们所做的筷子三维模型，发现中间的过渡区并不像所希望的，而是有扭曲变形，如图 4-31 所示。扭曲变形是由圆形草图和矩形草图的闭合点、参考方向不一致造成的。

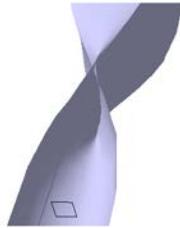
双击左边模型树中的【多截面实体.1】，重新出现【多截面实体定义】对话框，并且各个草图的方向和闭合点都用红色显示出来，如图 4-32 所示。

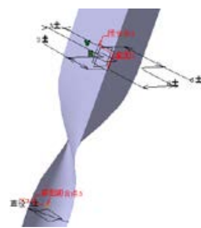
单击【草图.4】的方向箭头，更改【草图.4】的方向，更改后，单击【多截面实体定义】对话框内的【预览】按钮，图形的扭曲得到修改，但由于闭合点不一致，扭曲没有得到完全纠正，如图 4-33 所示。

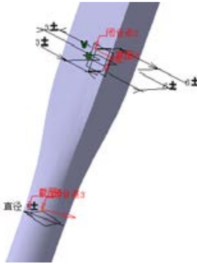
在图形区内，右击【草图.4】的【闭合点】，出现右键快捷菜单，单击【编辑闭合点】

选项，如图 4-34 所示。出现【极值定义】对话框，如图 4-35 所示。


图 4-30　初步形成的筷子形状


图 4-31　中间过渡区放大结果


图 4-32　各面方向和闭合点


图 4-33　更改方向后显示的结果

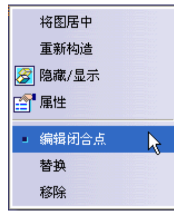


图 4-34　【编辑闭合点】选项



图 4-35　【极值定义】对话框

鼠标右键单击【部件】选项，弹出右键快捷菜单，如图 4-36 所示，单击选中【编辑部件】。出现如图 4-37 所示的对话框。把 x 的值更改为-3，y 的值更改为 3，如图 4-38 所示。单击【确定】按钮。然后再单击【极值定义】对话框的【确定】按钮。单击【多截面实体定义】对话框内的【预览】按钮，结果如图 4-39 所示。



图 4-36　弹出的右键快捷菜单



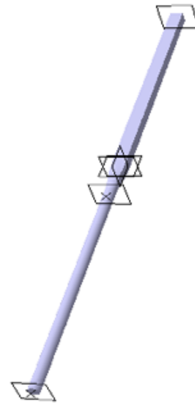
图 4-37　原来【闭合点】坐标



图 4-38　修改后【闭合点】坐标

用同样的方法修改最下面【草图.5】的闭合点坐标，修改过程和前面一样。最后得到筷子的形状，如图 4-40 所示。


图 4-39　修改后的过渡段


如图 4-40　最后形成的筷子

4.2 一个牙膏包装

1．在【草图编辑器】工作台绘制矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-41 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-42 所示，双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 40mm，高 1mm,其中一个边与 H 轴的距离为 0.5 mm，另外一个边与 V 轴的距离为 20 mm。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中间移动，结果如图 4-43 所示。

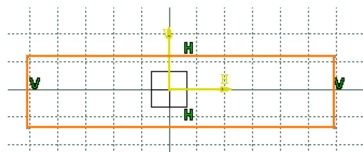


图 4-41 在【草图编辑器】工作台绘制的矩形

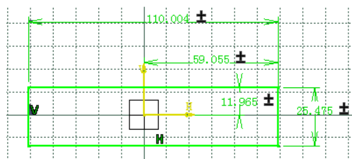


图 4-42 标注尺寸后的矩形

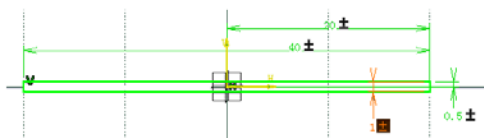


图 4-43 调整尺寸后的矩形

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 4-44 所示。

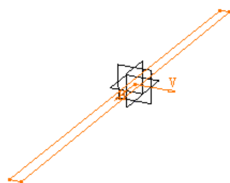


图 4-44 在零件实体设计模式显示的矩形

2．形成参考平面

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-45 所示，单击【参考】选项，在左边的模型树中选中【xy 平面】，如图 4-46 所示，在【偏移】选项填上距离 50mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 4-47 所示，单击【确定】按钮，结果如图 4-48 所示。

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-49

所示，单击【参考】选项，在左边的模型树中选中【xy 平面】，在【偏移】选项填上距离110mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，单击【确定】按钮就形成了第二个参考平面，如图 4-50 所示。

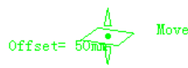




图 4-45 【平面定义】对话框



图 4-46 选中【xy 平面】的模型树

图 4-47 设置完成后的参考平面虚框

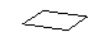


图 4-48 最后形成的参考平面

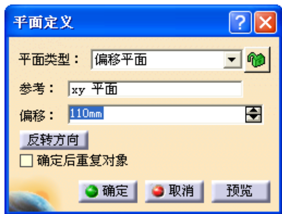


图 4-49 【平面定义】对话框



图 4-50 最后形成的参考平面 2

单击【约束】工具栏中的【约束】图标，标注椭圆的长轴和短轴，如图 4-53。



图 4-51 选中【平面 1】模型树

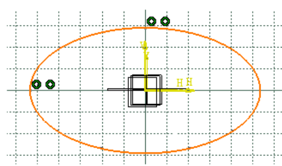


图 4-52 在参考平面画的椭圆

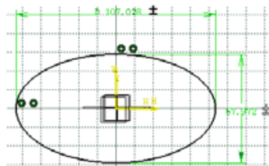


图 4-53 标注尺寸后的椭圆

双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，如图 4-54 所示，修改椭圆的长轴和短轴尺寸，长轴为 35mm，短轴为 20mm，结果如图 4-55 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

3. 在第二个参考平面内做圆

单击选中左边模型中的【平面. 2】，在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标，然后画圆，如图 4-56 所示。

单击【约束】工具栏中的【约束】图标，标注圆的直径，如图 4-57 所示。双击直径尺寸线，把直径尺寸修改为 28mm，结果如图 4-58 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，

如图 4-59 所示。

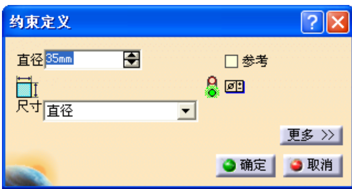
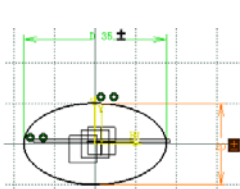
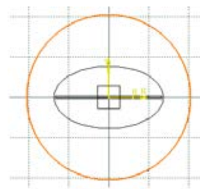
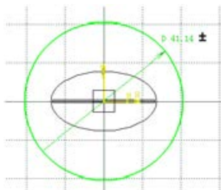
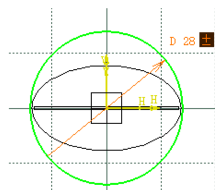


图 4-54 【约束定义】对话框


图 4-55 调整尺寸后的椭圆


图 4-56 在第二个参考平面做的圆


图 4-57 标注圆的直径


图 4-58 调整直径后的圆

4. 多截面成形

单击【基于草图的特征】工具栏中的【多截面实体】图标，出现【多截面实体定义】对话框，如图 4-60 所示，从上到下依次选中各个草图 【草图.1】、【草图.2】、【草图.3】。

单击【多截面实体定义】对话框内的右箭头，单击【耦合】选项，然后单击下面的下拉菜单，选中【比例】选项。此时，在图形上显示各个草图的方向和闭合点，读者单击【预览】按钮还可以出现即将形成的立体图形的虚线框。最后单击【确定】按钮，结果如图 4-61 所示。


图 4-59 在【零件设计】工作台显示的各草图


图 4-60 【多截面实体定义】对话框

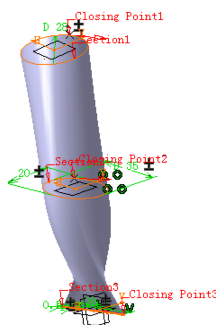


图 4-61 初步形成的立体结构

5. 修改草图的闭合点

上一步所做的立体模型仍然有部分扭曲。双击左边模型树中的【多截面实体.1】，重新出现【多截面实体定义】对话框，并且各个草图的方向和闭合点都用红色显示出来。单击选中【草图.2】，然后单击右键，出现下面的菜单，如图 4-62 所示，单击【编辑闭合点】。出现【极值定义】对话框，如图 4-63 所示。

右键单击【部件】选项，出现对话框，如图 4-64 所示，单击选中【编辑部件】。把 x 的值更改为-20，y 的值更改为-0.5，单击【确定】按钮，如图 4-65 所示。然后再单击【极值定义】对话框的【确定】按钮。单击【多截面实体定义】对话框内的【预览】按钮。

用同样的方法修改最下面【草图.3】的闭合点坐标，修改过程和前面一样。修改完成后，牙膏包装的形状就形成了，如图 4-66 所示。

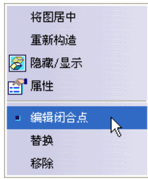


图 4-62 【编辑闭合点】下拉菜单



图 4-63 【极值定义】对话框



图 4-64 【编辑部件】下拉菜单



图 4-65 设置闭合点坐标

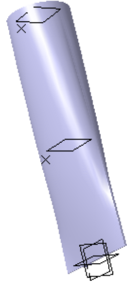


图 4-66 最后形成的牙膏包装形状

4.3 一个铲子

1．在【草图编辑器】工作台绘制圆

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，点击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择【xy 平面】，如图 4-67 所示。

在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

点击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-68 所示。点击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-69 所示。双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 10mm，高 3mm，其中一个边与 H 轴的距离为 1.5mm，另外一个边与 V 轴的距离为 5mm。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中间移动，如图 4-70 所示。



图 4-67 选中【xy 平面】的模型树

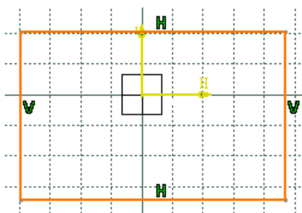


图 4-68 在草图模式画的矩形

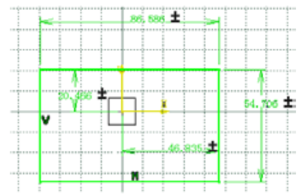


图 4-69 标注尺寸后的矩形

点击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 4-71 所示。

2．形成参考平面

点击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-72 所示，点击【参考】选项，然后在左边的模型树中选中【xy 平面】，在【偏移】选项填上距离 240mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 4-73 所示，点击【确定】按钮。

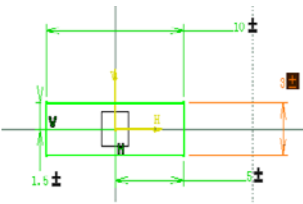


图 4-70 调整尺寸后的矩形

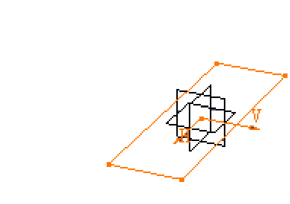


图 4-71 在零件实体设计模式显示的矩形

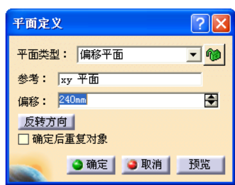


图 4-72 【平面定义】对话框

再点击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，作第二个参考平面。这次要做的平面在【xy 平面】的下面，所以要更改参考平面的方向。点击红色的箭头，方向就由向上更改为向下，如图 4-74 所示；也可以在【平面定义】对话框内点击【反转方向】按钮，如图 4-75 所示。在移动距离选项内填上 20mm，此时用绿色显示一个参考表面，点击【确定】按钮，在图上显示出一个平行四边形表示的参考表面。

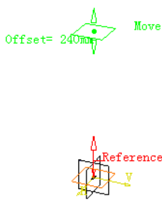


图 4-73 设置后显示的参考平面虚框

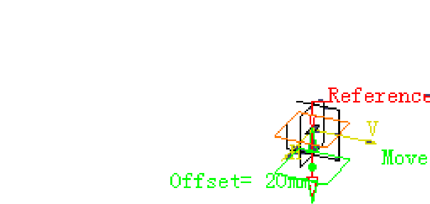


图 4-74 第二个参考平面虚框

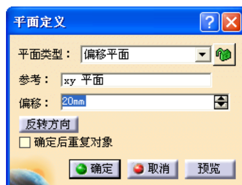


图 4-75 【平面定义】对话框

3．把参考平面旋转一定角度

先在左边的模型树上点击选中【平面.2】，如图 4-76 所示，然后在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

点击【轮廓】工具栏内的【轴】图标，通过原点绘制一个水平轴与 H 轴重合，如图 4-77 所示。

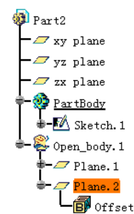


图 4-76 选中第二个参考平面的模型树

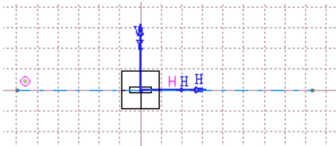


图 4-77 在参考平面 2 画水平轴

点击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

点击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-78 所示，在第一个选项【平面类型】下拉列表框内选择【与平面成一定角度或垂直】选项；

点击第二个选项【旋转轴】，然后选择刚才做的水平轴；点击第三个选项【参考】，然后在左边的模型树中选中【平面.2】；在第四个选项【角度】项内填上 45deg；点击【确定】按钮，结果如图 4-79 所示。



图 4-78　【平面定义】对话框



图 4-79　设置完成后形成的参考平面虚框

4．在旋转后的参考面内画矩形

在左边的模型树中选中旋转生成的【平面.3】，在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

点击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-80 所示。点击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-81 所示。双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 15mm，高 2mm，其中一个边与 H 轴的距离为 1mm，另外一个边与 V 轴的距离为 7.5mm。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中间移动，结果如图 4-82 所示。

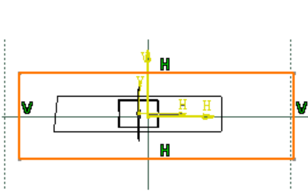


图 4-80　在参考平面画的矩形

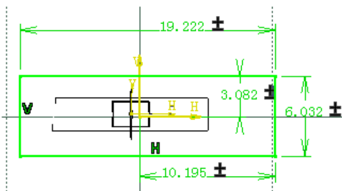


图 4-81　标注矩形尺寸线

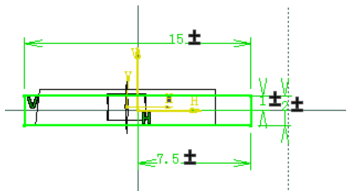


图 4-82　调整后的矩形尺寸线

点击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

5．在参考平面 1 内绘制矩形

在左边的模型树中选中【平面.1】，在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

点击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-83 所示。点击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-84 所示。双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 10mm，高 3mm，其中一个边与 H 轴的距离为 1.5mm，另外一个边与 V 轴的距离为 5mm。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中间移动，结果如图 4-85 所示。

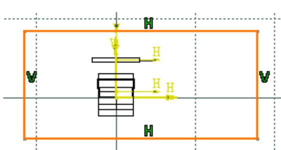


图 4-83　在参考平面 1 绘制的矩形

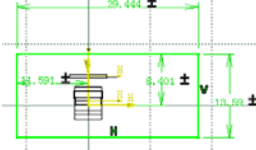


图 4-84　标注矩形尺寸线

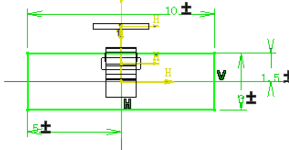


图 4-85　调整尺寸线后的矩形

点击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

6. 生成新的参考平面

我们继续生成新的参考平面。点击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-86 所示，在第一个选项【平面类型】选择【偏移平面】选项；点击第二个选项【参考】，然后在左边的模型树中选中【平面.2】；在第三个选项【偏移】内填上 20mm；点击【确定】按钮，结果如图 4-87 所示。

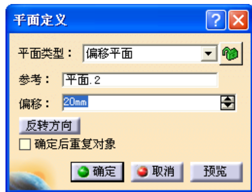


图 4-86 【平面定义】对话框

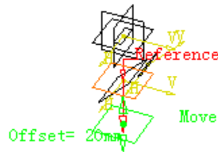


图 4-87 设置完成后形成的参考平面虚框

7. 在参考平面 4 绘制矩形

在左边的模型树中选中【平面.4】，在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

点击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-88 所示。点击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-89 所示。双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 60mm，高 1mm,其中一个边与 H 轴的距离为 15.5mm，另外一个边与 V 轴的距离为 30mm。本次生成的矩形不在中心原点，而是偏离一定距离。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中间移动，结果如图 4-90 所示。

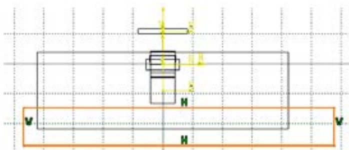


图 4-88 在参考平面 4 绘制的矩形

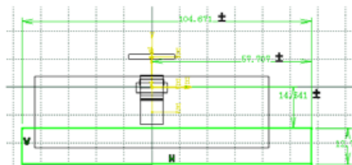


图 4-89 标注矩形的尺寸

点击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

8. 生成第五个参考平面

点击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 4-91 所示，点击【参考】选项，在左边的模型树中选中【平面.4】，在【偏移】选项填上距离 80mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，注意方向向下，如果方向不对，在图上点击箭头改变方向或者点击【平面定义】对话框的【反转方向】按钮，然后点击【确定】按钮，结果如图 4-92 所示。

9. 在参考平面 5 画矩形

点击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 4-93 所示。点击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，如图 4-94 所示。双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 80mm，高 0.8mm,其中一个边与 H 轴的距离为 10.8mm，另外一个边与 V 轴的距离为 40mm。在标注时，由于所画的矩形较小，要多次使用【视图】工具栏内的【全部适应】图标和【放大】图标，并且把尺寸线往中

间移动，结果如图 4-95 所示。

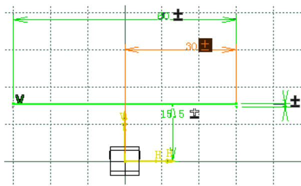


图 4-90　调整尺寸后的矩形



图 4-91　【平面定义】对话框



图 4-92　设置完成后参考平面虚框

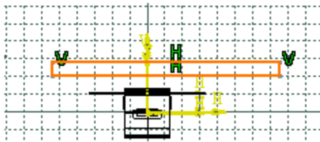


图 4-93　在参考平面 5 绘制的矩形

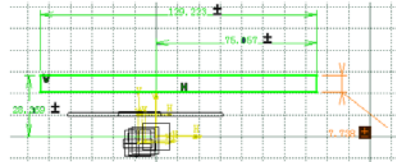


图 4-94　标注矩形的尺寸

点击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

10．多截面成形

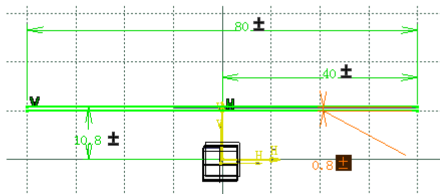


图 4-95　调整尺寸后的矩形

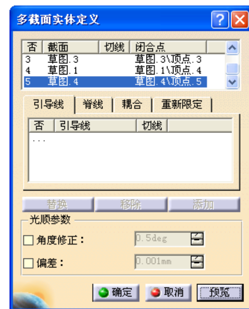


图 4-96　【多截面实体定义】对话框

点击【基于草图的特征】工具栏中的【多截面实体】图标，出现【多截面实体定义】对话框，如图 4-96 所示，从上到下依次选中各个草图，顺序是【草图.6】、【草图.5】、【草图.3】、【草图.1】、【草图.4】。也可以从下到上选择，但必须依次选择，顺序不能乱。点击【预览】按钮，在图上就出现做出的物体形状和各个方向的箭头，如图 4-97 所示。点击【确定】按钮，这样一个铲子模型就做成了，结果如图 4-98 所示。



图 4-97　各面的方向和闭合点

保存这个模型。



图 4-98　最后形成的铲子

第 5 章　规则排列的结构

5.1　法兰端面的螺栓孔

1．在草图模式画一个圆形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。

调出在第 2 章绘制的一个法兰，如图 5-1 所示，单击法兰最左边的面，如图 5-2 所示。

单击【草图编辑器】工具栏内的【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台，如图 5-3 所示，即将在法兰的端面上绘制草图。



图 5-1　调出的第 2 章法兰

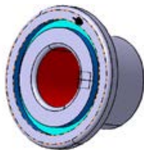


图 5-2　选中法兰端面

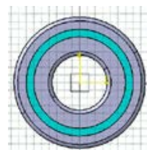


图 5-3　在草图模式显示的法兰

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标，画一个圆，圆心要在 V 轴上，如图 5-4 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径和到 H 轴的距离，如图 5-5 所示。

双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，直径 10mm，到 H 轴的距离 76mm，结果如图 5-6 所示。

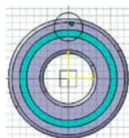


图 5-4　在法兰端面画的圆草图

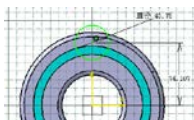


图 5-5　标注圆的直径和到 H 轴的距离

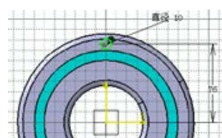


图 5-6　调整后的两个尺寸线

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 5-7 所示。

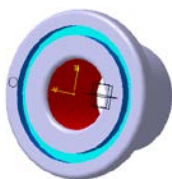
2．生成一个螺栓孔

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 5-8 所示。在第一项【类型】选项选择【直到最后】，即一直穿孔到最后能碰到的一个平面；【偏移】距离是 0mm；【轮廓/曲面】栏内的【选择】选项应该自动显示刚才做的一个圆【草图.3】，如果没有，读者可以在左边的模型树中选中；如此方向不对，可以单击【反转方向】按钮改变方向，或者在图上直接单击箭头方向；读者可以单击【预览】按钮，先看一下自己做的图是否符合要求，如图 5-9 所示；最后单击【确定】按钮，结果如图 5-10 所示。

在这里提醒读者，形成孔，也可以直接使用【基于草图的特征】工具栏内的【孔】命令，但仍然需要定义草图圆中心的位置。

3．形成环形排列

在【变换特征】工具栏内单击【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 5-11 所示。





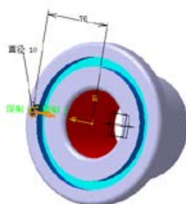
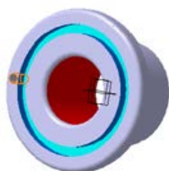


图 5-7　在零件实体设计模式显示的圆草图　图 5-8　【定义凹槽】对话框　图 5-9　设置后形成孔的虚框

在第一个选项【参数】内选择【完整径向】，即在整个圆弧上进行圆形阵列排列；在第二个选项【实例】中填上要形成的间距个数，要形成的孔是 8 个，在选项内要填 8；在【参考元素】选项填上图形的一个侧面就可以，也可以先把这个选项选中，然后单击图中的一个侧面，可以是外表面也可以是内表面。现在可以单击【预览】按钮，看形成的图是否符合要求。最后单击【确定】按钮，结果如图 5-12 所示。





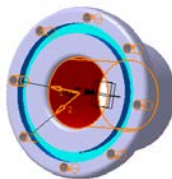


图 5-10　形成一个孔　　图 5-11　【定义圆形阵列】对话框　图 5-12　最后在端面形成 8 个螺栓孔

5.2　一个带 9 个矩形孔的铲子

1．在【草图编辑器】工作台绘制一个矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。

调出在第 4 章画的一个铲子，单击左边的模型树中【zx 平面】，如图 5-13 所示，即选择【zx 平面】作为参考平面，如图 5-14 所示。

单击【草图编辑器】工具栏内【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 5-15 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，以及两个边与 H 轴和 V 轴距离，如图 5-16 所示。



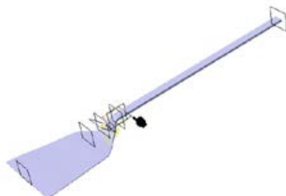


图 5-13　选中【zx 平面】的模型树　　图 5-14　被选中的【zx 平面】

双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 10mm，高 20mm，其中一个边与 H 轴的距离为 40mm，另外一个边与 V 轴的距离为 16mm，如图 5-17 所示。

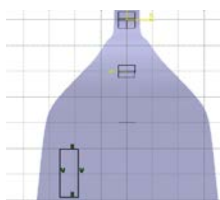


图 5-15　在【zx 平面】绘制矩形

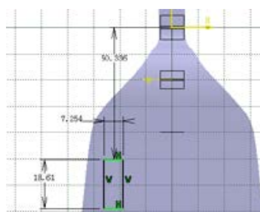


图 5-16　标注矩形尺寸

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 5-18 所示。

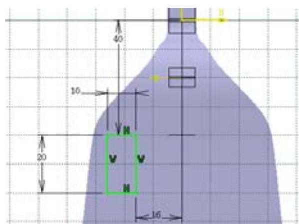


图 5-17　调整矩形的尺寸

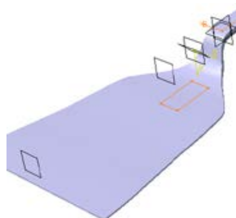


图 5-18　在【零件设计】工作台显示的矩形

2．产生一个矩形孔

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 5-19 所示。在第一项【类型】选项选择【尺寸】，本例的孔不能像本章 5.1 那样选择【直到最后】，因为铲子的面不是与【zx 平面】平行的，如果选择【直到最后】，在以后的排列中，在铲子的其他位置将不能产生通孔，请读者注意，读者也可以自己试试看；第二个选项【深度】填上 60mm，这个数可以稍微选择大一些，以避免以后排列时形成盲孔；【轮廓/曲面】栏内的【选择】选项应该自动显示刚才做的一个圆【草图.7】，如果没有，读者可以在左边的模型树中选中；如此方向不对，可以单击【反转方向】按钮改变方向，或者在图上直接单击箭头方向，如图 5-20 所示。

读者可以单击【预览】按钮，先看一下自己做的图是否符合要求；最后单击【确定】按钮。

3．形成矩形排列

在【变换特征】工具栏内单击【矩形阵列】图标，出现【定义矩形阵列】对话框，如图 5-21 所示。在第一个选项【参数】项内选择【实例和间距】，即给出总数和间距；在第二个选项【实例】中填上要形成的列个数；在第三个选项【间距】填 20mm；在【参考元素】选项选择坐标系的 H 轴方向，先单击这个选项选中，然后单击图中的 H 轴箭头。现在可以单击【预览】按钮，看形成的图是否符合要求，如图 5-22 所示。



图 5-19　【定义凹槽】对话框

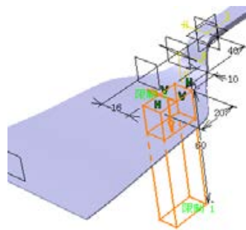


图 5-20　在铲子上开出的一个槽



图 5-21　【定义矩形阵列】对话框

单击【预览】按钮看到排列方向有误，另外两个孔排列到铲子外面去了。单击【定义矩形阵列】对话框内的【反转】按钮，然后再单击【预览】按钮，看到此次排列方式正确，如图 5-23 所示。

单击【定义矩形阵列】对话框内最上面的【第二个方向】选项卡，在【实例】选项内填 3，在【间距】选项内填 25mm，【参考元素】选项选择坐标系的 V 轴方向，如图 5-24 所示。

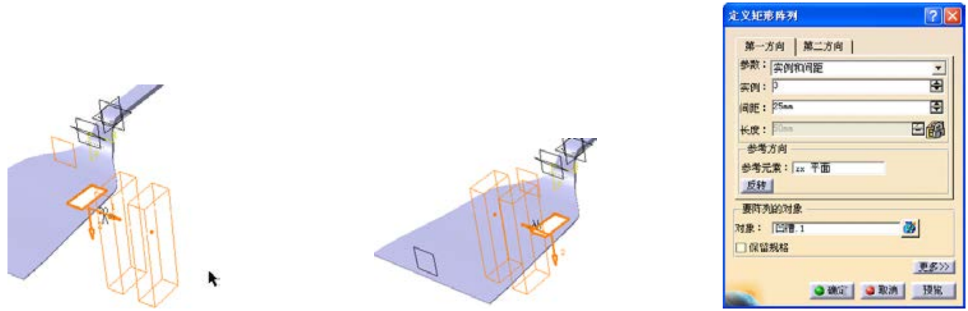


图 5-22　预览矩形排列产生的效果　图 5-23　改变排列方向后的效果　图 5-24　【定义矩形阵列】对话

单击【预览】按钮看到排列方向有误，另外两个孔排列到铲子外面了，如图 5-25 所示。

单击【定义矩形阵列】对话框内的【反转】按钮改变方向，然后再单击【预览】按钮，看到此次排列方式正确，如图 5-26 所示。



图 5-25　两个方向排列后的预览效果　　　　图 5-26　改变第二个排列方向后的预览效果

单击【确定】按钮，结果如图 5-27 所示。

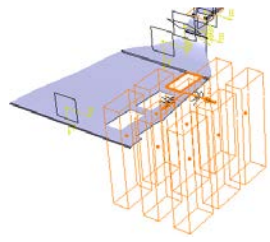


图 5-27　最终形成的孔排列结果

5.3　一个塑料框

1. 在【草图编辑器】工作台绘制一个圆形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，

选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择【xy 平面】。在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆，用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标在单击左键，绘制出一个圆，如图 5-28 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径，如图 5-29 所示。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 100mm，单击【确定】按钮，结果如图 5-30 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 5-31 所示。

2．拉伸形成圆柱

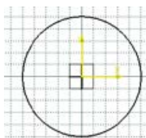


图 5-28　在草图模式画的圆

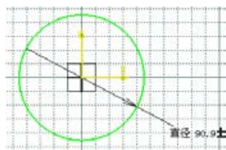


图 5-29　标注圆的直径

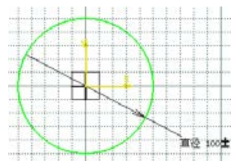


图 5-30　调整圆的直径为 100

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 5-32 所示。第一栏【类型】是缺省的【尺寸】，在【长度】栏内填 120mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 5-33 所示。

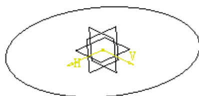


图 5-31　在零件实体设计模式显示的圆



图 5-32　【定义凸台】对话框

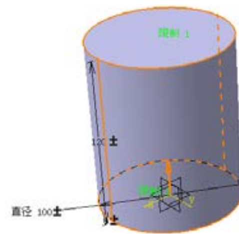


图 5-33　拉伸形成的圆柱

3．产生拔模特征

单击【修饰特征】工具栏内的【拔模斜度】图标，出现【定义拔模】对话框，如图 5-34 所示，在第一个选项【角度】内填上 5deg；单击第二个选项【要拔模的面】，然后在图上单击选中圆柱体的侧面，如图 5-35 所示。单击【中性元素】栏内的【选择】选项，然后在图上选择圆柱体的一个端面，如图 5-36 所示。



图 5-34　【定义拔模】对话框

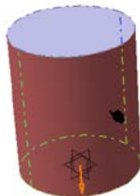


图 5-35　选择要拔模的侧面

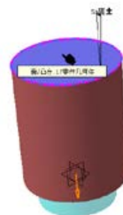


图 5-36　选择不变形的底面

可以先单击【预览】按钮看一下要形成的拔模特征，如果符合要求，单击【确定】按钮，结果如图 5-37 所示。

4．产生薄壳特征

单击【修饰特征】工具栏内的【盒体】图标，出现【定义盒体】对话框，如图 5-38 所示。在第一个选项【默认内侧厚度】填 3mm；单击第三个选项【要移除的面】，然后在图上选择拔模后较大的一个端面。单击【确定】按钮，结果如图 5-39 所示。

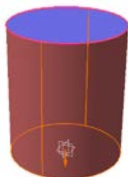


图 5-37　拔模设置完成后的形状

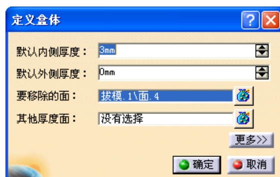


图 5-38　【定义盒体】对话框

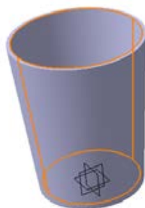


图 5-39　薄壳设置完成后的形状

5．在【草图编辑器】工作台绘制一个矩形

在左边的模型树上选中【yz 平面】，如图 5-40 所示。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后画一个矩形，如图 5-41 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形的长和高，以及两个边与 H、V 轴距离，如图 5-42 所示。



图 5-40　选中【yz 平面】的模型树

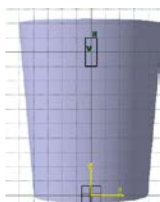


图 5-41　在草图模式画的矩形

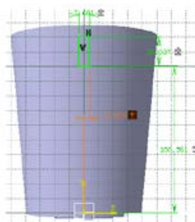


图 5-42　标注矩形的各尺寸

双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，修改尺寸到规定值，长 8mm，高 20mm,其中一个边与 H 轴的距离为 90mm，另外一个边与 V 轴的距离为 4mm，如图 5-43 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

6．在侧面产生一个孔

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 5-44 所示。在第一项【类型】选项选择【尺寸】；第二个选项【深度】填上 120mm，这个数可以稍微选择大一些，以避免以后排列时形成盲孔；【轮廓/曲线】栏内的【选择】选项应该自动显示刚才做的一个矩形【草图.2】，如果没有，读者可以在左边的模型树中选中。

单击【预览】按钮，可以看到要开的孔的形状，如图 5-45 所示。如果合适，然后单击【确定】按钮，结果如图 5-46 所示。

7．在侧面产生一个环形孔排列

在【变换特征】工具栏内单击【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 5-47 所示。在第一个选项【参数】项内选择【完整径向】，即在整个圆弧上均匀分布；在第二个选项【实例】数中填上要形成的实例个数 20；在【参考元素】选项填上图形的一

个侧面就可以，也可以先把这个选项选中，然后单击图中的一个侧面，可以是外表面也可以是内表面。

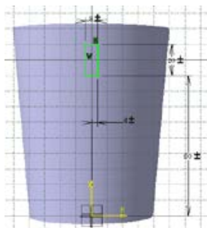


图 5-43　调整后矩形的各尺寸



图 5-44　【定义凹槽】对话框

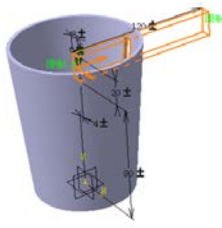


图 5-45　预览挖槽的效果

现在可以单击【预览】按钮，看形成的图是否符合要求，如图 5-48 所示。最后单击【确定】按钮，结果如图 5-49 所示。



图 5-46　在侧面产生的一个槽



图 5-47　【定义圆形阵列】对话框

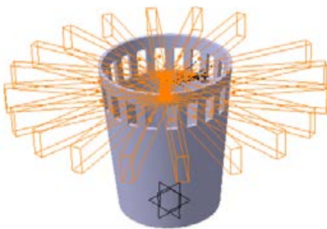


图 5-48　预览环形孔的效果

8. 在侧面产生 3 排孔

在【变换特征】工具栏内单击【矩形阵列】图标，出现【定义矩形阵列】对话框，如图 5-50 所示。在第一个选项【参数】内选择【实例和间距】，即给出总数和间距；在第二个选项【实例】中填上要形成的列个数 3；在第三个选项【间距】选项填 40mm；单击选中【参考元素】选项，把鼠标移动到图的中心位置，会出现一条轴线，鼠标移开，中心线就消失，在轴线出现时，选中轴线，如图 5-51 所示。

现在可以单击【预览】按钮，看形成的图是否符合要求，如图 5-52 所示。

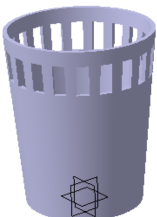


图 5-49　产生的一排环形孔



图 5-50　【定义矩形阵列】对话框

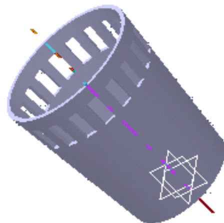


图 5-51　选中筐的轴线

发现排列的方向不对，单击【定义矩形阵列】对话框内的改变方向按钮【反转】，再单击【预览】按钮，看形成的图是否符合要求，如图 5-53 所示。最后单击【确定】按钮，结果如图 5-54 所示。



图 5-52　初步设置后预览孔的效果

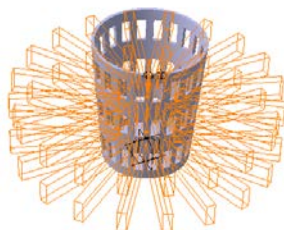


图 5-53　改变排列方向后预览孔的效果

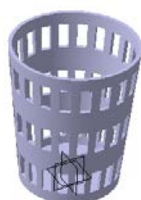


图 5-54　最终形成的塑料框

5.4　一个轴上的花键

前 3 节做的都是对孔的排列，对实体也可以进行排列，本节对花键突出的部分进行排列。

1．在草图模式做轴的轮廓

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【xy 平面】，如图 5-55 所示。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，注意起始点在 H 轴上，画出的形状如图 5-56 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注各条线的尺寸，如图 5-57 所示。然后双击尺寸线，把线的尺寸改到要求的值，从左到右各线的长度分别是 40mm、60mm、30mm、10mm、40mm、80mm、30mm，最后一条线的长度不标出，如图 5-58 所示。



图 5-55　选中【xy 平面】的模型树

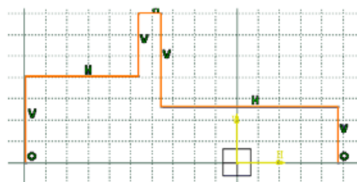


图 5-56　在草图模式画的轮廓线

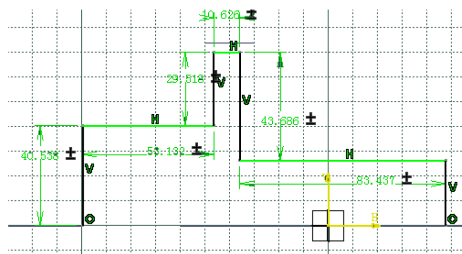


图 5-57　标注轮廓线的尺寸

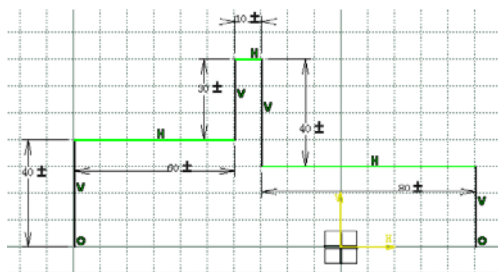


图 5-58　调整后的轮廓线尺寸

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 5-59 所示。

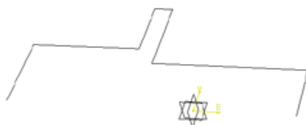


图 5-59　零件实体设计模式显示的轮廓线

2．旋转形成轴

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 5-60 所示。在第一个选项【第一角度】内填 360deg；单击最后一个选项【轴线】栏内的【选择】，把这个选项选中，然后在图上单击 H 箭头，即选择 H 轴方向，如图 5-61 所示。



图 5-60　【定义旋转体】对话框

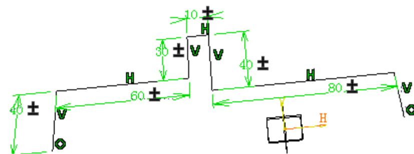


图 5-61　选定 H 轴

单击【预览】按钮，可以看到要形成的轴的形状，如图 5-62 所示。单击【确定】按钮。

3．在【草图编辑器】工作台绘制一个花键的轮廓

先选中轴较小的端面，如图 5-63 所示，然后在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆，如图 5-64 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径，如图 5-65 所示。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 70mm，单击【确定】按钮，结果如图 5-66 所示。

在【轮廓】工具栏内单击【直线】图标，在圆的左上方画一条垂直线，如图 5-67 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注直线到 V 轴的距离，如图 5-68 所示。

双击尺寸线，把距离改为 4mm，如图 5-69 所示。

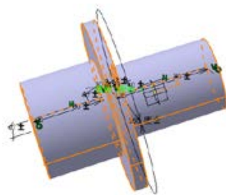


图 5-62　设置完成后的预览效果

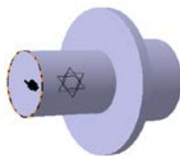


图 5-63　选中轴较小的端面

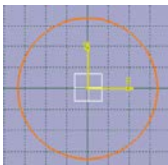


图 5-64　在草图模式画圆

单击【操作】工具栏内的【镜像】图标，先选中刚才做的竖线，然后再单击选中 V 轴，就可以做出一条对称线。单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，在圆的左上方绘制一条水平线，在下端把两条直线连接起来，如图 5-70 所示。

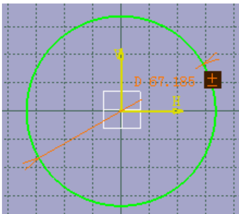


图 5-65　标注圆的直径

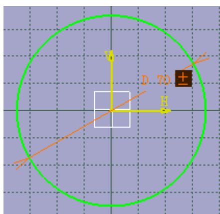


图 5-66　调整圆的直径为 70mm

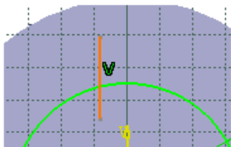


图 5-67　在圆左上方画的一条垂直线

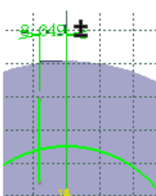


图 5-68　标注直线到 V 轴的距离

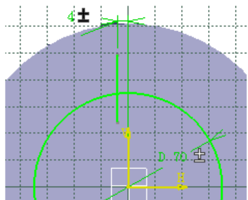


图 5-69　距离调整为 4mm 后的尺寸线

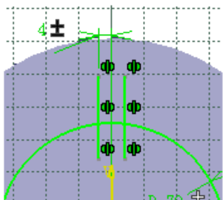


图 5-70　对称竖线

单击【操作】工具栏内的【修剪】图标，在要保留的区域先单击一条直线，再单击圆，裁剪后如如图 5-71 所示。

重复裁剪右边的直线和圆弧，如图 5-72 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4．形成花键的一个键

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 5-73 所示。在第一个【类型】选项选择缺省的【尺寸】，在第二个【长度】选项填上 50mm，在【轮廓/曲面】栏内的【选择】选项是刚做的【草图.2】。

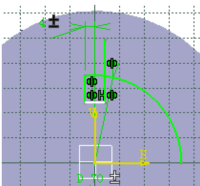


图 5-71　裁剪后的直线和圆弧

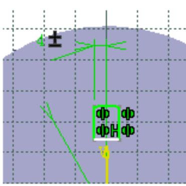


图 5-72　最终形成的直线和圆弧



图 5-73　【定义凸台】对话框

单击【预览】按钮可以预览要做的键，如果符合要求，单击【确定】按钮，结果如图5-74 所示。

5．环形排列形成其他的键

先在图上把刚做的花键选中，如图 5-75 所示，然后单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 5-76 所示。

在第一个选项【参数】选择【完整径向】，在第二个选项【实例】填上 6，单击选中【参考元素】选项，然后在图上选择一个侧面。

单击【预览】按钮，预览要形成的花键形状。如果符合预想的结果，单击【确定】按钮，结果如图 5-77 所示。

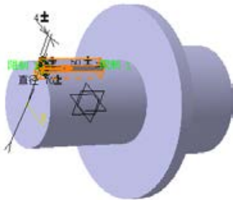


图 5-74　拉伸形成的键

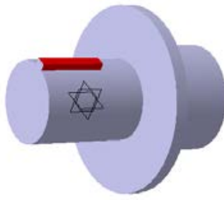


图 5-75　选中键



图 5-76　【定义圆形阵列】对话框

更改花键的颜色，花键显示的更清楚，如图 5-78 所示。

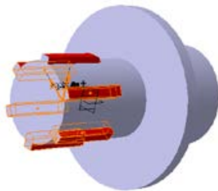


图 5-77　最终排列形成的花键

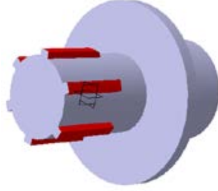


图 5-78　更改颜色后的花键

第 6 章　复杂零件组合成形

6.1　一个拨叉

1．在【草图编辑器】工作台绘制圆

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】；鼠标移动到【机械设计】，选择第一个选项【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【xy 平面】，如图 6-1 所示。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 40mm，如图 6-2 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

2．拉伸做圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-3 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 45mm，单击【确定】按钮，结果如图 6-4 所示。



图 6-1　【xy 平面】的模型树

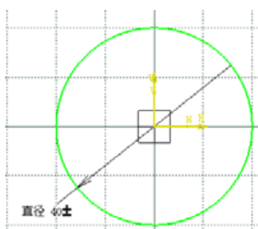


图 6-2　直径为 40mm 的圆

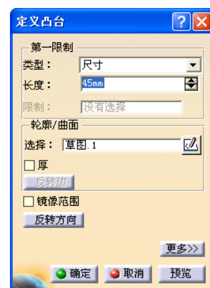


图 6-3　【定义凸台】对话框

3．在【草图编辑器】工作台做矩形

在左边的模型树选中【xy 平面】，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

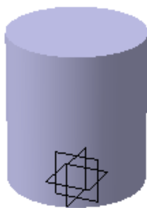
单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，在【草图编辑器】工作台绘制一个四边形，如图 6-5 所示。

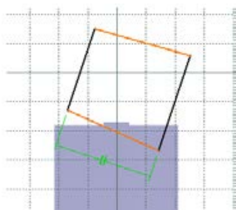
选中相对的两个边，然后单击【约束】工具栏内的【对话框中定义的约束】图标，弹出【约束定义】对话框，选中【平行】选项，如图 6-6 所示，单击【确定】按钮，这样就限制两个相对的边平行。用同样的方法限制另外两个边平行，如图 6-7 所示。

单击选中相邻的两个边，然后单击【约束】工具栏内的【对话框中定义的约束】图标，弹出【约束定义】对话框，选中【垂直】选项，如图 6-8 所示，单击【确定】按钮，这样就限制两个相邻的边垂直。四边形成为一个矩形，如图 6-9 所示。

其实这个矩形可以使用【轮廓】工具栏内的【斜置矩形】图标直接绘制出来，作者

为了介绍【对话框中定义的约束】图标，就没有直接绘制出来，读者可以自己尝试绘制。


图 6-4　拉伸形成的圆柱


图 6-5　四边形轮廓线

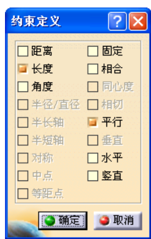
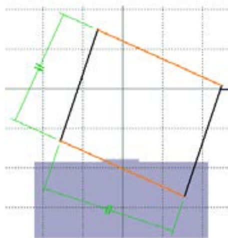


图 6-6　【约束定义】对话框


图 6-7　限制四边形的两个边平行

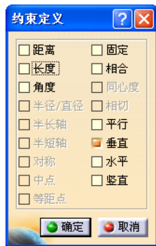
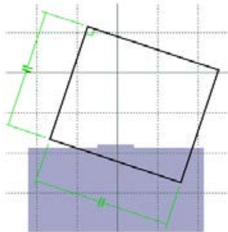
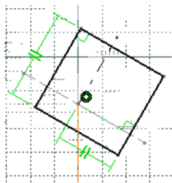


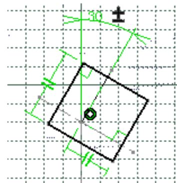
图 6-8　【约束定义】对话框


图 6-9　限制设置后的四边形

分别绘制 3 条辅助线，是由虚线绘制成的，如图 6-10 所示。

标注虚线的尺寸，一条倾斜的辅助线与垂直方向的夹角为 30°，如图 6-11 所示，3 条线的交点与 H 轴的距离是 80mm，如图 6-12 所示。限制另外一条线与矩形的一个边垂直。


图 6-10　3 条辅助线


图 6-11　一条辅助线与垂直方向的夹角为 30°

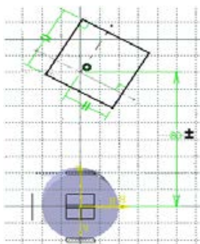
标注并调整矩形的两个边长分别为 40mm 和 38mm，如图 6-13 所示。

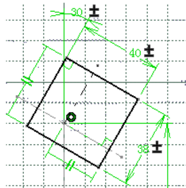
标注并调整矩形的两个边到 3 条辅助线的交点的距离分别为 28mm 和 15mm，如图 6-14 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4．拉伸成长方体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-15 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 40mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-16 所示。


图 6-12　交点到 H 轴的距离为 80mm


图 6-13　四边形两个边长分别为 40mm 和 38mm

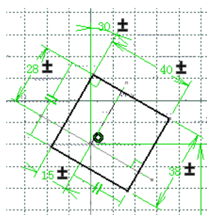


图 6-14　两个边到 3 条辅助线的交点的距离分别为 28mm 和 15mm



图 6-15　【定义凸台】对话框

5．做平行于【zx 平面】的参考平面

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 6-17 所示，单击【参考】选项，然后在左边的模型树中选中【zx 平面】，在【偏移】选项填上距离 20mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 6-18 所示，单击【确定】按钮。

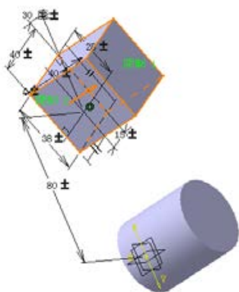


图 6-16　拉伸形成的长方体

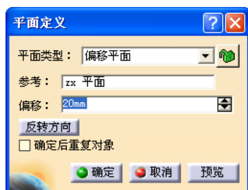


图 6-17【平面定义】对话框

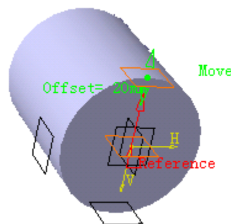


图 6-18　设置完成后形成参考平面虚框

6．在参考平面内绘制多边形

在左边的模型树中单击选中参考平面【平面.1】，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，绘制出的多边形如图 6-19 所示。

标注并调整各条边的尺寸。最上面一条边的长度为 4mm，下面几条边的尺寸依次为 9mm、16mm、8mm、16mm、9mm、4mm。其中一些边不必标出来。最下面一条边到 H 轴的距离为 3mm，如图 6-20 所示。

把各条边都选中，注意选的时候按住 Ctrl 键。然后单击【操作】工具栏内的【镜像】图标，再单击 V 轴的箭头，这样就做出关于 V 轴的对称多边形，如图 6-21 所示。

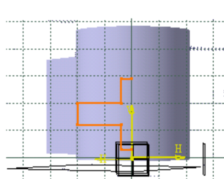


图 6-19　多边形轮廓

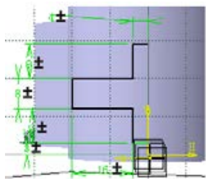


图 6-20　调整后轮廓线尺寸

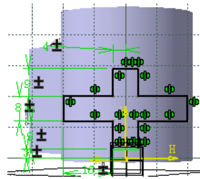


图 6-21　对称形成的另外一部分轮廓

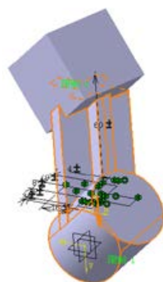
单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

7．拉伸成棱柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-22 所示。第一栏【类型】选择【直到曲面】。单击【限制】选项，然后单击第一次拉伸成的圆柱侧面。单击下面的【更多】按钮，出现【第二限制】选项区，在【类型】选项内选择默认的【尺寸】，在【长度】选项内填上 60mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-23 所示。我们拉伸成的棱柱最下边到圆柱侧面，上面高度为 60mm。



图 6-22　【定义凸台】对话框


图 6-23　拉伸形成的多面体

8．倒角

单击选中棱柱和长方体的 3 个相交边，如图 6-24 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-25 所示，在【半径】选项内填上 3mm，然后单击【确定】按钮。即对 3 个相交边倒角，半径为 3mm。更改 3 个倒角的颜色，显示更清楚，如图 6-26 所示。

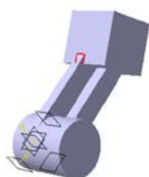

图 6-24　选中要倒角的棱边



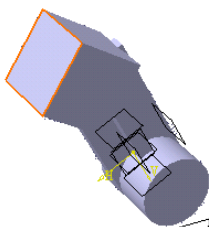
图 6-25　【倒圆角定义】对话框

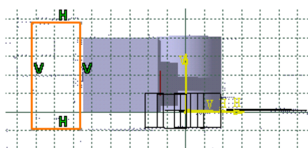

图 6-26　完成倒角后的棱边

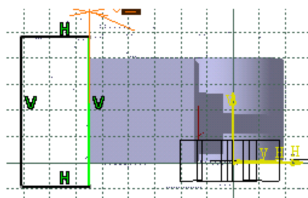
9．在【草图编辑器】工作台绘制矩形

单击选中长方体的一个向上的表面，如图 6-27 所示。在【草图编辑器】工具栏中单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 6-28 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形最右边的一条边和长方体左边的距离为 0，如图 6-29 所示。


图 6-27　被选中长方体向上的表面


图 6-28　绘制矩形


图 6-29　标注矩形

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

10．削平棱柱多余的部分

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 6-30 所示，在【类型】选项选择【直到最后】，单击【确定】按钮。这样就把棱柱多余的部分削平了，如图 6-31 所示。

11．棱柱上表面倒角

单击选中刚才削平表面的一个棱边，如图 6-32 所示。单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-33 所示，在【半径】选项内填上 15mm，然后单击【确定】按钮。即对相交边倒角，半径为 15mm。更改倒角的颜色，显示更清楚，如图 6-34 所示。



图 6-30 【定义凹槽】对话框

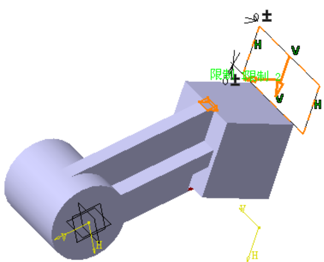


图 6-31 削平后的表面

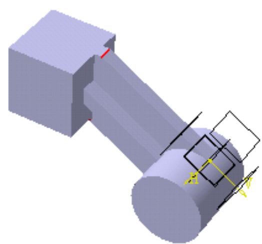


图 6-32 选定的一个棱边

12．在长方体表面绘制第二个矩形

单击选中长方体的表面，如图 6-35 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。



图 6-33 【倒圆角定义】对话框

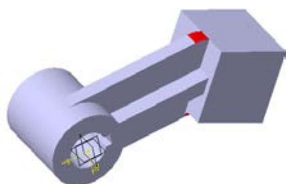


图 6-34 倒圆角完成后的棱边

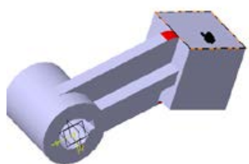


图 6-35 选定的长方体表面

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 6-36 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形的各个尺寸，矩形离长方体左边的距离为 10mm，离长方体上边的距离为 7mm，矩形的高为 18mm，矩形的一个边在长方体的外面，如图 6-37 所示。

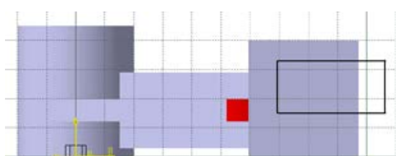


图 6-36 在【草图编辑器】工作台绘制矩形

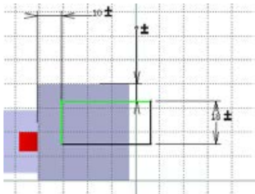


图 6-37 调整后矩形的尺寸和位置

13．在长方体上开槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，

如图 6-38 所示，在【类型】选项选择【直到最后】，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-39 所示。这样就在长方体上开出一个槽。

14．在圆柱上开孔

先选中圆柱的一个底面，然后单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-40 所示，在第一个选项选择【直到最后】，在【直径】选项填上 20mm，然后单击【确定】按钮。在圆柱上开出一个直径为 20mm 的通孔，如图 6-41 所示。

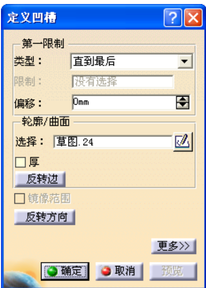


图 6-38　【定义凹槽】对话框

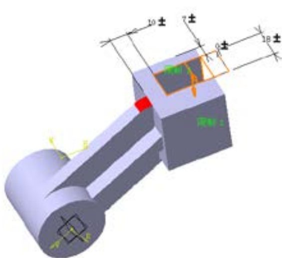


图 6-39　形成的挖槽



图 6-40　【定义孔】对话框

15．在圆柱端面绘制出键槽的轮廓

单击选中圆柱的底面，如图 6-42 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，绘制出如图 6-43 所示的多边形。标注并调整多边形的尺寸，宽为 6mm，一条竖边到 V 轴的距离为 3mm，水平线到 H 轴的距离为 12.8mm，如图 6-44 所示。

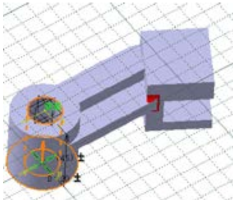


图 6-41　最后形成的开孔

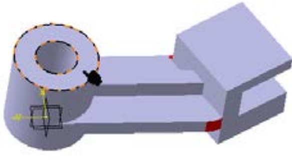


图 6-42　选中的圆柱底面

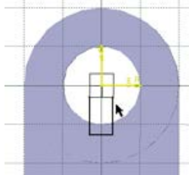


图 6-43　在【草图编辑器】工作台绘制轮廓曲线

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

16．在内孔上开键槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 6-45 所示，在【类型】选项选择【直到最后】，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-46 所示。这样就在内孔上开了一个键槽。

17．做第二个参考平面

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 6-47 所示。单击【参考】选项，然后在左边的模型树中选中【yz 平面】，在【偏移】选项填上距离 25mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 6-48 所示，注意参考平面的方向，单击【确定】按钮。

18．在参考平面【平面.2】内绘制圆

在左边的模型树上单击选中【平面.2】参考平面，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

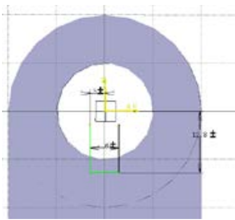


图 6-44　调整后轮廓曲线的尺寸



图 6-45　【定义凹槽】对话框

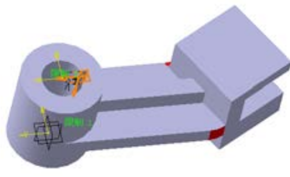


图 6-46　最终形成的挖槽



图 6-47　【平面定义】对话框

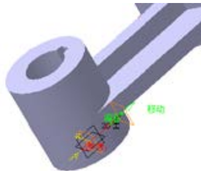


图 6-48　设置完成后显示的参考平面虚框

在【轮廓】工具栏内的单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。标注并调整圆的尺寸和位置，圆的直径为 18mm，圆心到 H 轴的距离为 22mm，到 V 轴的距离为 10mm，结果如图 6-49 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，可以进入【零件设计】工作台。

19．拉伸生成第二个圆柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-50 所示。第一栏【类型】选项选择【直到曲面】，在【限制】选项选择第一个圆柱的侧面，然后单击【确定】按钮。更改圆柱的颜色为红色，如图 6-51 所示。

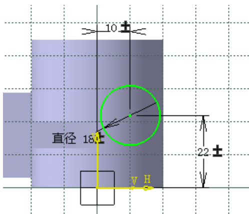


图 6-49　在【草图编辑器】工作台绘制圆并标注尺寸和位置



图 6-50　【定义凸台】对话框

20．在第二个圆柱上开 V 形盲孔

单击选中第二个圆柱的端面，如图 6-52 所示。然后单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-53 所示，在第一个选项选择【盲孔】，在【直径】选项填上 9mm，在深度选项填上 10mm，在【底部】选项选择【v 形底】，【角度】选择 120deg，然后单击【确定】按钮。在圆柱上开出一个直径为 9mm 深 10mm 的盲孔，如图 6-54 所示。

21．在第二个圆柱侧面开定位孔

单击选中第二个圆柱的侧面，然后单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，

出现【定义孔】对话框，如图 6-55 所示，在第一个选项选择【直到下一个】，在【直径】选项填上 3mm，单击【确定】按钮，在圆柱侧面开出一个直径为 3mm 的通孔，如图 6-56 所示。

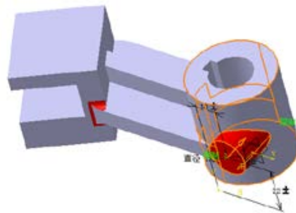


图 6-51　拉伸形成的圆柱

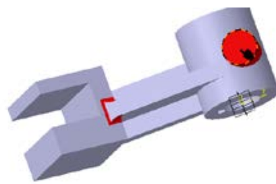


图 6-52　选中的第二个圆柱端面

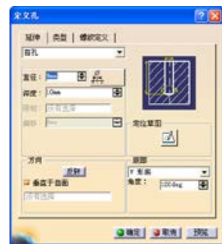


图 6-53　【定义孔】对话框

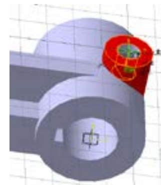


图 6-54　在圆柱上形成的孔



图 6-55　【定义孔】对话框

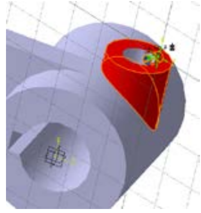


图 6-56　最后形成的立体结构

6.2　相机固定环

1．在【草图编辑器】工作台绘制圆

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择 【xy 平面】，单击【草图编辑器】工具栏内的【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆，如图 6-57 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的直径为 76mm，如图 6-58 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

2．拉伸成圆柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如

图 6-59 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 60mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-60 所示。

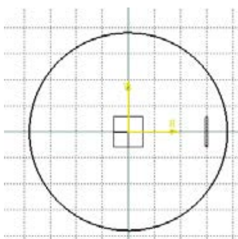


图 6-57 在【草图编辑器】绘制圆

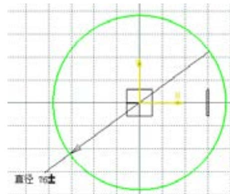


图 6-58 标注圆的直径

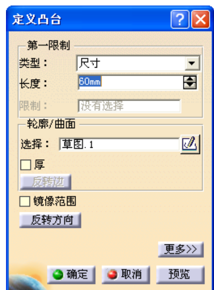


图 6-59 【定义凸台】对话框

3．定义【平面.1】

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 6-61 所示，单击【参考】选项，然后在左边的模型树中选中【yz 平面】，在【偏移】选项填上距离 47.25mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 6-62 所示，单击【确定】按钮。

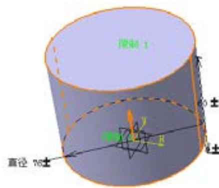


图 6-60 拉伸形成的圆柱体



图 6-61 【平面定义】对话框

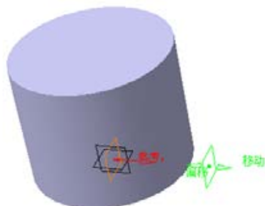


图 6-62 设置完成后形成的参考平面虚框

4．在参考平面【平面.1】上绘制矩形

在左边的模型树上选中【平面.1】，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 6-63 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形的尺寸和位置，矩形的长为 40mm，高为 45mm，一条边到 V 轴的距离为 20mm，上面的边到 H 轴的距离为 5mm，如图 6-64 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

5．拉伸成长方体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-65 所示。在第一个【类型】选项选择【直到曲面】，单击第二个选项【限制】，选中第一次做的圆柱侧面，单击【确定】按钮。把长方体的颜色更改为红色，如图 6-66 所示。

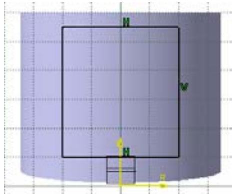


图 6-63 在参考平面绘制矩形

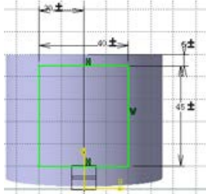


图 6-64 标注矩形的尺寸和位置

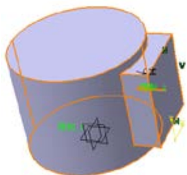


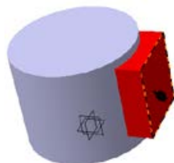
图 6-65 【定义凸台】对话框

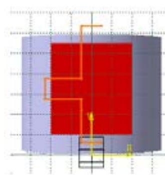
6．在长方体的端面做一个多边形

先在图上单击选中长方体的端面，如图 6-67 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，在【草图编辑器】工作台绘制一个多边形，如图 6-68 所示。


图 6-66　拉伸形成的长方体


图 6-67　选中的长方体端面


图 6-68　多边形轮廓

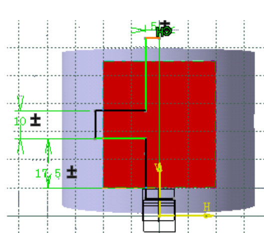
单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注多边形的尺寸和位置，上面一条水平线的长度为 5mm，中间一条竖线的长度为 10mm，下面一条竖线的长度为 17.5mm，如图 6-69 所示。

把所有的线都选中，然后单击【操作】工具栏内的【镜像】图标，再单击 V 轴的箭头，这样就做出关于 V 轴的对称多边形，如图 6-70 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

7．在长方体上开槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 6-71 所示，在【类型】选项选择【尺寸】，在【深度】选项填上 8mm，然后单击【确定】按钮。这样就在长方体的端面挖出一个十字形槽，如图 6-72 所示。


图 6-69　标注多边形轮廓尺寸

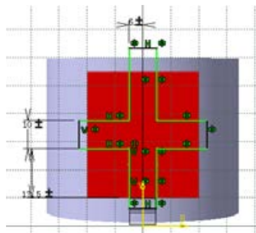

图 6-70　对称多边形轮廓



图 6-71　【定义凹槽】对话框

8．在一个小长方体的端面上开盲孔

单击选中开十字槽后小长方体的一个端面，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-73 所示，在第一个选项选择【盲孔】，在【直径】选项填上 3mm，【深度】选项填 15mm，然后单击【确定】按钮。在长方体上开出一个直径为 3mm 深为 15mm 的盲孔，如图 6-74 所示。

开孔要求正好位于小长方体的中心位置，如果位置不对，要标注位置对孔的中心进行限制。在左边的模型树上双击属于孔的草图，在本例中是草图.4。如果草图没有显示出来，可以单击【孔.1】左边的+号，草图的名字就在模型树中显示出来。在模型树中双击草图名字后，到下面的【草图编辑器】工作台。在【约束】工具栏内单击【约束】图标，标注并调整孔中心到长方体两个边的距离为 7.5mm，如图 6-75 所示。单击【工作台】工具栏

中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

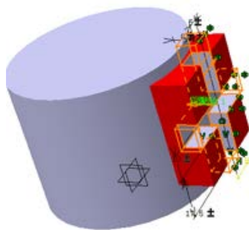


图 6-72　开槽后的形状

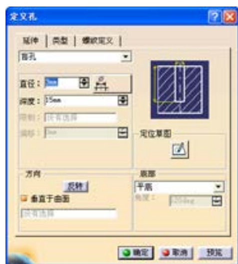


图 6-73　【定义孔】对话框

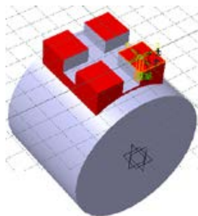


图 6-74　在长方体表面形成的一个孔

9．通过矩形排列方式产生其他三个盲孔

在【变换特征】工具栏内单击【矩形阵列】图标，出现【定义矩形阵列】对话框，如图 6-76 所示。在第一个选项【参数】内选择【实例和间距】，即给出总数和间距；在第二个选项【实例】中填上要形成的列个数 2；在第三个选项【间距】填 25mm。在【参考元素】选项选择长方体垂直于圆柱表面的一个边，注意方向的正确性。

单击【定义矩形阵列】对话框内最上面的【第二方向】选项卡。第一个选项【参数】项内选择【实例和间距】，即给出总数和间距；在第二个选项【实例】中填上要形成的列个数 2；在第三个选项【间距】选项填 30mm，如图 6-77 所示。在【参考元素】选项选择长方体平行于圆柱表面的一个边，注意方向的正确性。单击【确定】按钮，结果如图 6-78 所示。

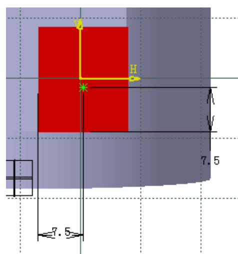


图 6-75　标注孔中心位置



图 6-76　【定义矩形阵列】对话框

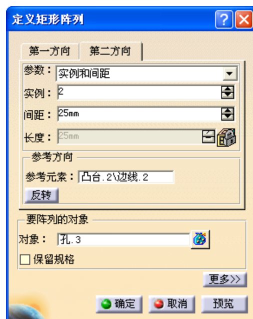


图 6-77　【定义矩形阵列】对话框

10．在【草图编辑器】工作台绘制半圆和矩形

在左边的模型树中单击选中【yz 平面】，然后在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形尺寸和位置，矩形外面的边距离 V 轴 41mm，矩形高 28mm，下边距离 H 轴的距离为 32mm，如图 6-79 所示。

单击【轮廓】工具栏内的【3 点弧】图标，先单击矩形左上角的端点，然后单击左下角的端点，移动鼠标，当矩形的一个边也亮显的时候，说明矩形的边和弧相切，按下鼠标左键，如图 6-80 所示。

把矩形左边的边删除，先单击选中左边的边，然后单击【标准】工具栏内的【剪切】图标，此时会出现【快速剪切】消息框，如图 6-81 所示。因为我们标注了要删除的边，

所以要把边长转化为距离，单击【是（Y）】按钮，结果如图 6-82 所示。

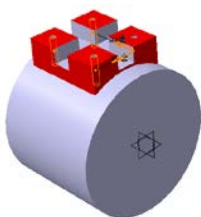


图 6-78　排列形成的 4 个孔

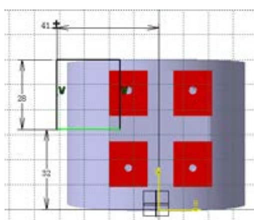


图 6-79　在【草图编辑器】工作台绘制矩形并标注尺寸

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

11．拉伸成多面体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-83 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 30mm，把下面的【镜像范围】选中，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-84 所示。

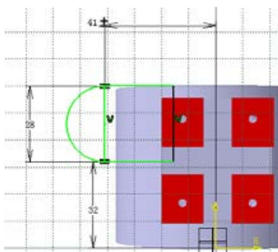


图 6-80　绘制 3 点弧

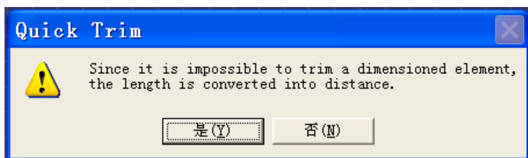


图 6-81　【快速剪切】消息框

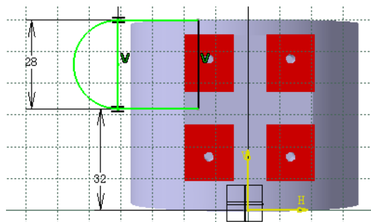


图 6-82　剪切完成后的弧

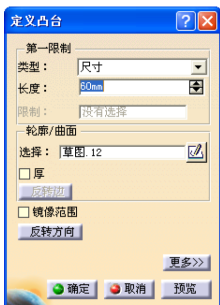


图 6-83　【定义凸台】对话框

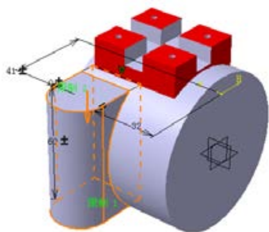


图 6-84　拉伸形成的半圆柱体

12．在第一个圆柱上开孔

单击选中圆柱的一个端面，如图 6-85 所示，然后单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-86 所示，在第一个选项选择【直到下一个】，在【直径】选项填上 70mm，然后单击【确定】按钮。在圆柱上开出一个直径为 70mm 的通孔，如图 6-87 所示。

13．在半圆柱体上开孔

单击选中半圆柱体的一个端面，如图 6-88 所示，然后单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-89 所示，在第一个选项选择【直到下一个】，在【直径】选项填上 22mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-90 所示，在

圆柱上开出一个直径为 22mm 的通孔。

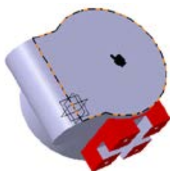


图 6-85　选中的圆柱一个侧面

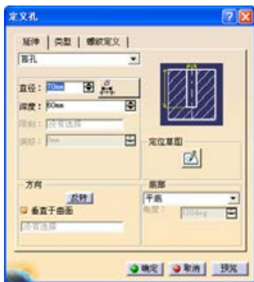


图 6-86　【定义孔】对话框

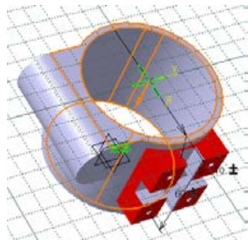


图 6-87　在圆柱上形成的开孔

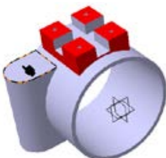


图 6-88　选中的半圆柱底面



图 6-89　【定义孔】对话框

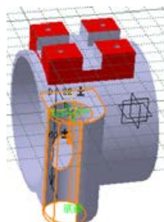


图 6-90　在半圆柱上形成的开孔

由于孔的中心线和圆的中心线不统一，所以开的孔偏心，而且把圆柱部分挖透了。为了避免这种偏心，读者可以在【草图编辑器】工作台设置孔中心的位置，也可以在孔定义对话框内不选【垂直于曲面】，然后直接选中圆柱的中心作为孔的中心轴，如图 6-91 所示，或者直接在立体模式定义孔的位置，结果如图 6-92 所示。

14．在多面体侧面开定位孔

单击选中多面体的圆柱侧面，如图 6-93 所示。



图 6-91　【定义孔】对话框

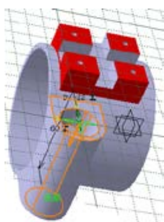


图 6-92　最终形成的通孔形状

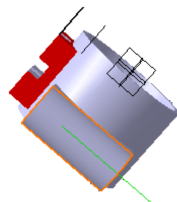


图 6-93　选中的多面体圆柱侧面

单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-94 所示，在第一个选项选择【直到下一个】。

单击【类型】，在第一个选项选择【沉头孔】，在【直径】选项填上 9mm，在【深度】选项填 1 mm，如图 6-95 所示。

单击【螺纹定义】选项卡，把【螺纹孔】选项选中，在【内螺纹描述】下拉列表框内选择 M3，【孔直径】填 2mm，【螺纹深度】填 1mm，如图 6-96 所示。单击【确定】按钮，

结果如图 6-97 所示。

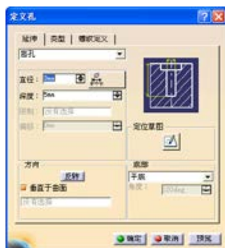


图 6-94　【定义孔】对话框



图 6-95　【定义孔】对话框【类型】选项卡

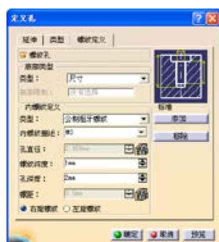


图 6-96　【孔定义】对话框【螺纹定义】选项卡

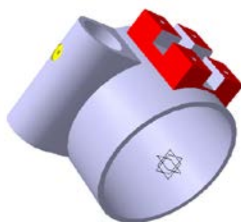


图 6-97　最终形成的立体结构

6.3　一个轴承座

1．在【草图编辑器】工作台绘制带倒角的长方形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【xy 平面】，如图 6-98 所示。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 6-99 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注矩形尺寸如图 6-100 所示调整矩形的长为 90mm，高为 60mm，矩形的一条边离 V 轴的距离为 45mm，如图 6-101 所示。



图 6-98　选中【xy 平面】的模型树

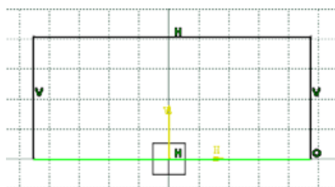


图 6-99　在【草图编辑器】工作台绘制的矩形

单击【操作】工具栏内的【圆角】图标，单击矩形的两个相邻的边，出现【“圆角”命令】消息框提示，如图 6-102 所示，单击【是（Y）】按钮。

用同样的方法设置另外一个倒角，结果如图 6-103 所示。

把倒圆角半径调整为 16mm，如图 6-104 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 6-105 所示。



图 6-100　标注矩形的尺寸

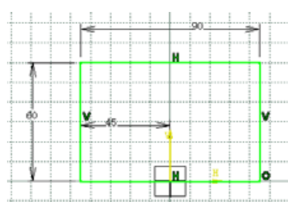


图 6-101　调整矩形的尺寸

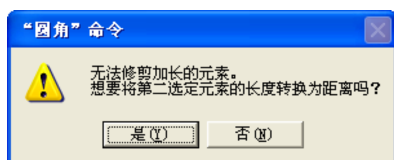


图 6-102　【“圆角”命令】消息框

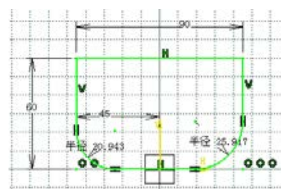


图 6-103　设置倒角后的矩形

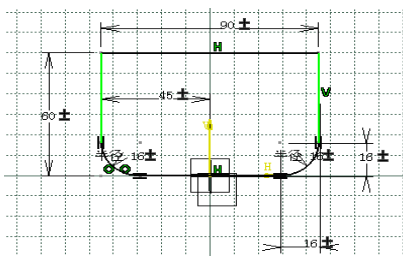


图 6-104　调整倒角半径后的矩形

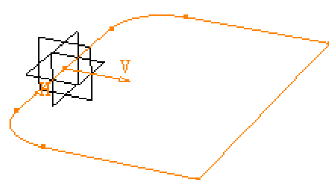


图 6-105　在零件实体设计模式显示的矩形

2. 拉伸成长方体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-106 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 14mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-107 所示。

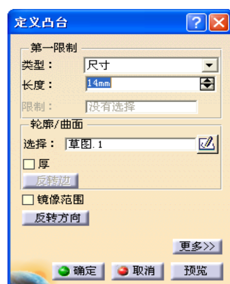


图 6-106　【定义凸台】对话框

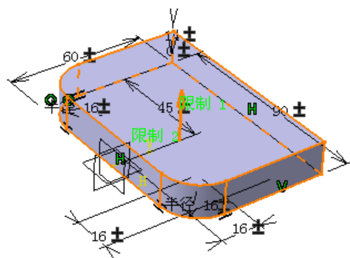


图 6-107　凸台形成的长方体

3. 在【草图编辑器】工作台绘制圆

单击选中长方体未带倒角的一个侧面，如图 6-108 所示。在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制圆，如图 6-109 所示。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径，如图 6-110 所示。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 50mm，如图 6-111 所示。

标注并调整圆心到 H 轴的距离为 60mm，如图 6-112 所示。

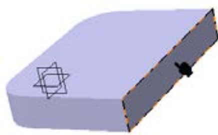


图 6-108　选中的长方体未带倒角侧面

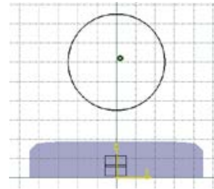


图 6-109　在【草图编辑器】工作台绘制圆

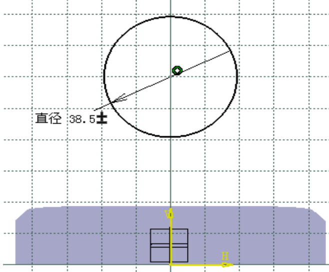


图 6-110　标注圆的直径

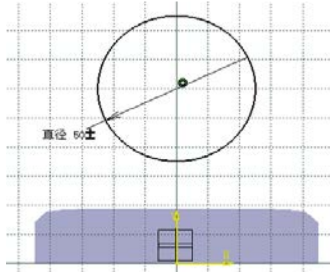


图 6-111　调整圆的直径

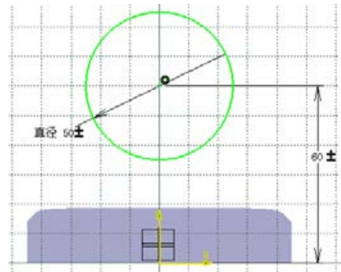


图 6-112　圆心到 H 轴的距离为 60mm

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4．拉伸成圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-113 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上长度 7mm，然后单击下面的【更多】按钮，出现【第二限制】选项卡，第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上长度 43mm。单击【确定】按钮，结果如图 6-114 所示。



图 6-113　【定义凸台】对话框

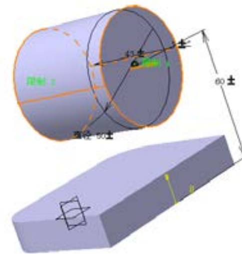


图 6-114　拉伸形成的圆柱体

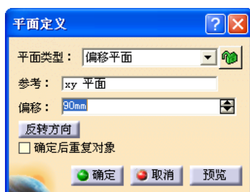
5．定义参考平面【平面.1】

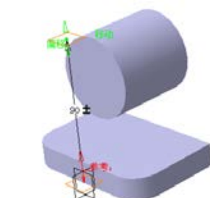
单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 6-115 所示，单击【参考】选项，然后在左边的模型树中选中【xy 平面】，在【偏移】选项填上距离 90mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，如图 6-116 所示，单击【确定】按钮。

6．在参考平面【平面.1】内绘制圆草图

在左边的模型树中单击选中【平面.1】参考平面，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆，如图 6-117 所示。





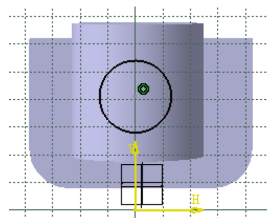
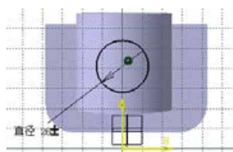


图 6-115　【平面定义】对话框　　图 6-116　参考平面虚框　　图 6-117　在参考平面绘制圆

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的直径为 26mm，如图 6-118 所示。

标注并调整圆心到第一个圆柱上表面的尺寸为 26mm，如图 6-119 所示。



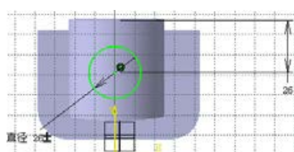


图 6-118　圆的直径为 26mm　　图 6-119　圆心到第一个圆柱上表面的尺寸为 26mm

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

7．拉伸成第二个圆柱

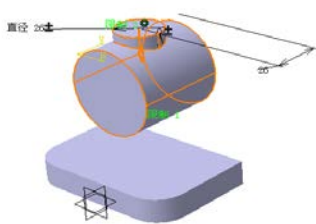
单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-120 所示。第一个选项【类型】选择【直到曲面】，单击选中【限制】选项，然后选择第一个圆柱的侧面，单击【确定】按钮，结果如图 6-121 所示。

8．在【草图编辑器】工作台做四边形

单击选中第一个长方体未带倒角的侧面，如图 6-122 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，绘制一条直线。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整直线的长度为 90mm，如图 6-123 所示。





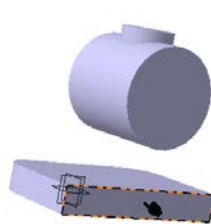
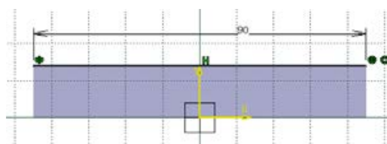


图 6-120　【定义凸台】对话框　图 6-121　拉伸形成的圆柱　　图 6-122　第一个长方体未带倒角的侧面

标注并调整直线到长方体上表面的距离为 0，如图 6-124 所示。

标注并调整直线左端点到长方体左上端点的距离为 0，如图 6-125 所示。



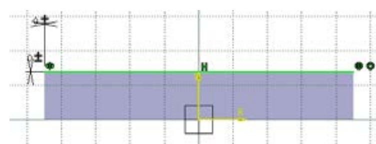


图 6-123　标注直线的长度为 90mm　　图 6-124　直线到长方体上表面的距离为 0

单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，绘制第二条直线，如图 6-126 所示。

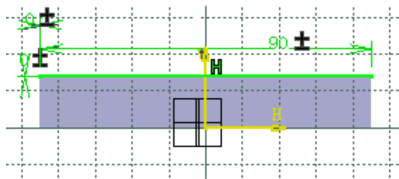


图 6-125　直线左端点到长方体左上端点的距离为 0

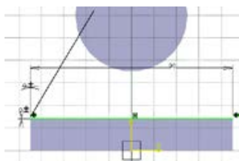


图 6-126　绘制一条斜直线

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆，如图 6-127 所示。

选中刚绘制的圆和圆柱的圆底面，然后单击【约束】工具栏内的【对话框中定义的约束】图标，出现【约束定义】对话框，如图 6-128 所示，选中【同心度】选项，单击【确定】按钮，结果如图 6-129 所示。

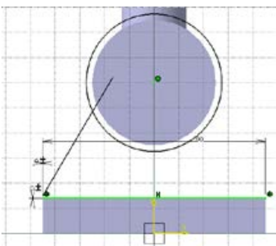


图 6-127　绘制一个圆

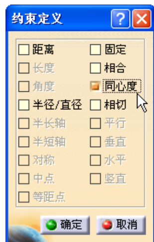


图 6-128　【约束定义】对话框

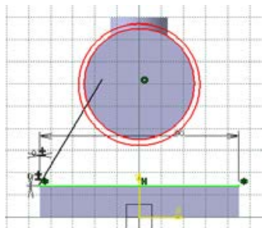


图 6-129　限制两个圆同心

标注并调整圆的直径为 50mm，如图 6-130 所示。

单击选中刚才做的斜直线和圆，单击【约束】工具栏内的【对话框中定义的约束】图标，出现【约束定义】对话框，如图 6-131 所示，选中【相切】选项，单击【确定】按钮，结果如图 6-132 所示。

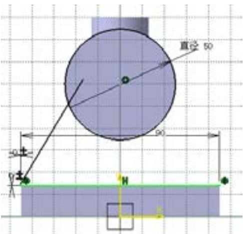


图 6-130　标注圆的直径为 50mm



图 6-131　【约束定义】对话框

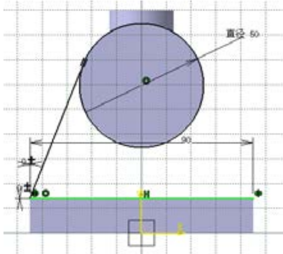


图 6-132　限制直线和圆相切

单击【操作】工具栏内的【快速修剪】图标，把斜直线切点以外的部分剪切掉。

单击选中斜直线，单击【操作】工具栏内的【镜像】图标，再单击 H 轴的箭头，这样就做出关于 H 轴的对称直线，如图 6-133 所示。单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，绘制第三条直线把两个切点连接起来，如图 6-134 所示。

单击选中圆，单击【操作】工具栏内的【快速修剪】图标，把圆删除，如图 6-135 所示。

注意！点击【快速修剪】图标时，需要点击【修剪】图标的右下角箭头才能显示出【快速修剪】图标。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

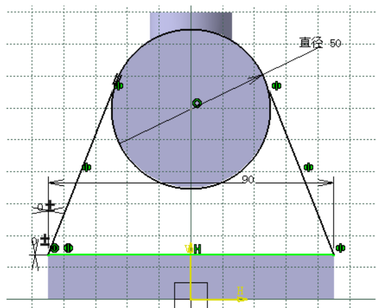


图 6-133　对称形成另外一条切线

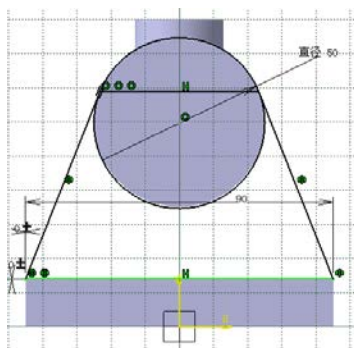


图 6-134　连接两个切点的弦

这时会发现刚才做的四边形有红色尺寸线，如图 6-136 所示，这是因为第一条直线限制了左边的点，同时又限制了长度，在对称后，直线的长度就多余了。进入草图设计模式，单击选中直线的长度尺寸线，然后删除，如图 6-137 所示。再次离开草图设计模式。

9．拉伸成加强筋板

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-138 所示。第一栏【类型】选择默认的【尺寸】，在【长度】选项内填上 12mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-139 所示。

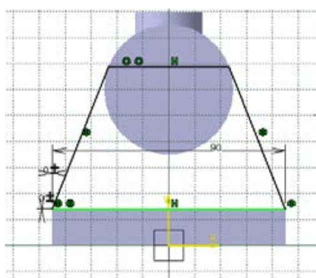


图 6-135　删除圆后的草图

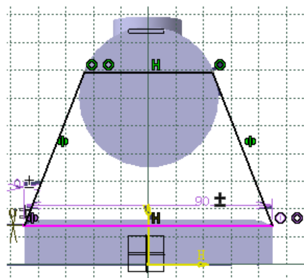


图 6-136　多余的限制尺寸显示为红色

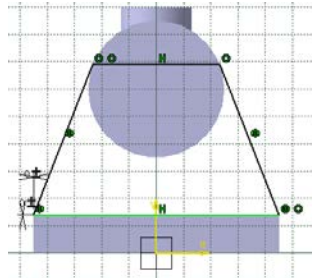


图 6-137　删除多余尺寸后的图形

10．做第二个筋板的草图

单击选中第一个长方体的上表面，如图 6-140 所示，在左边的模型树中单击选中参考平面【平面.1】，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

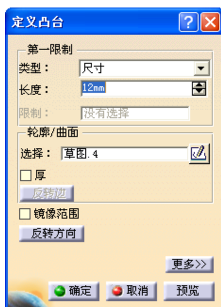


图 6-138　【定义凸台】对话框

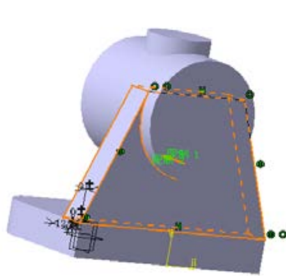


图 6-139　拉伸形成的筋板

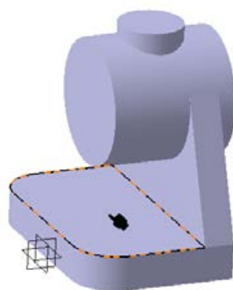


图 6-140　选中的第一个长方体上表面

在【轮廓】工具栏中单击【矩形】图标，绘制一个矩形，单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形的尺寸，宽为 12mm，高为 48mm，一条边离 V 轴的距离为 6mm，如图 6-141 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

11．拉伸成筋板

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-142 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 20mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-143 所示。

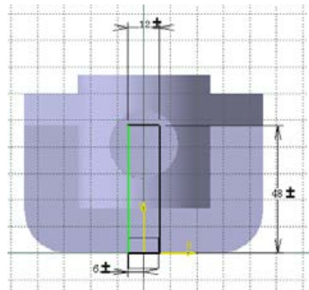


图 6-141　绘制一个矩形并标注尺寸



图 6-142　【定义凸台】对话框

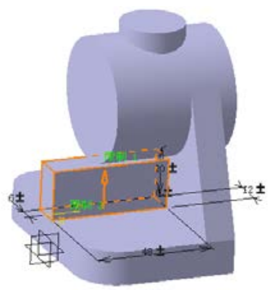


图 6-143　拉伸形成的筋板

12．在第二个筋板的侧面做三角形草图

单击选中第二个筋板的侧面，如图 6-144 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，在【草图编辑器】工作台绘制一个三角形。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整三角形的位置和尺寸。水平线的长度为 22mm，与第二个筋板上表面的距离为 0，竖线与第二个筋板侧面的距离为 0，竖线下面的端点与第二个筋板下表面的距离为 0，如图 6-145 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

13．切割第二个筋板

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 6-146 所示，在【类型】选项选择【直到最后】，单击【确定】按钮。这样就把棱柱削出一个斜面，如图 6-147 所示。

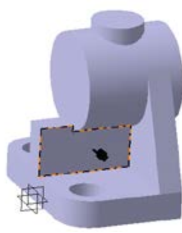


图 6-144　选中第二个筋板侧面

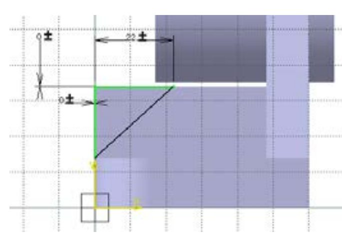


图 6-145　绘制三角形



图 6-146　【定义凹槽】对话框

14．拉伸第二个筋板的上表面到圆柱表面

单击选中第二个筋板的上表面，如图 6-148 所示，单击【基于曲面的特征】工具栏内的【厚曲面】图标，出现【定义厚曲面】对话框，如图 6-149 所示，在第一个栏内填 5mm，注意方向是否正确，如果不正确，单击【反转方向】按钮，单击【确定】按钮，结

果如图 6-150 所示。

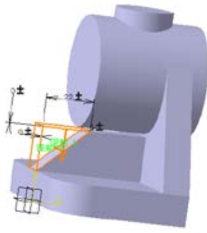
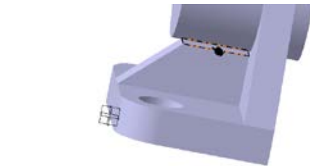




图 6-147 挖槽后剩余的筋板　图 6-148 选中的第二个筋板上表面　图 6-149 【定义厚曲面】对话框

15．在第一个圆柱上开通孔

单击选中圆柱的一个底面，如图 6-151 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-152 所示，在第一个选项选择【直到最后】，在【直径】选项填上 26mm，单击【确定】按钮。在圆柱上开出一个直径为 26mm 的通孔，如图 6-153 所示。

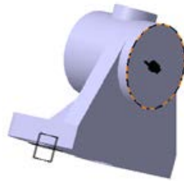




图 6-150 最后形成的筋板　图 6-151 选中的圆柱底面　图 6-152 【定义孔】对话框

16．在第二个圆柱底面开通孔

单击选中第二个圆柱的底面，如图 6-154 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-155 所示，在第一个选项选择【直到下一个】，在【直径】选项填上 14mm，单击【确定】按钮。在圆柱上开出一个直径为 14mm 的通孔，如图 6-156 所示。

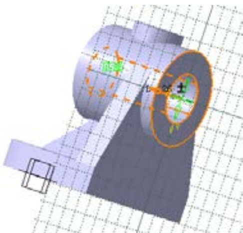
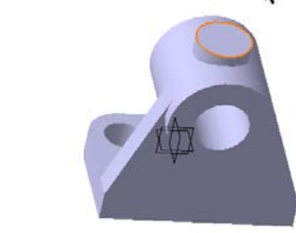




图 6-153 在圆柱上形成的开孔　图 6-154 选中的第二个圆柱底面　图 6-155 【定义孔】对话框

17．在底座长方体上开孔

单击选中底座长方体的上表面，如图 6-157 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-158 所示，在第一个选项选择【直到下一个】，在【直径】选项填上 18mm，单击【确定】按钮。在圆柱上开出一个直径为 18mm 的通孔，如图 6-159 所示。

在这里，开孔的中心需要重新定位，双击模型树上孔的草图，进入【草图编辑器】工

作台。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，选择孔的中心轴，然后单击圆柱的一个侧面，标出孔中心到圆柱侧面的距离。调整孔中心到两个侧面的距离都为 16mm，如图 6-160 所示。

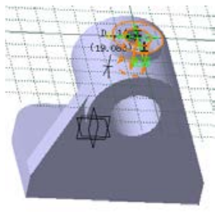


图 6-156　在第二个圆柱上形成的开孔

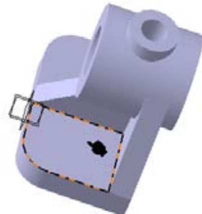


图 6-157　底座长方体上表面



图 6-158　【定义孔】对话框

18. 通过镜像产生第二个孔

在左边的模型树上先选中刚开的孔，然后单击【变换特征】工具栏内的【镜像】图标，出现【定义镜像】对话框，如图 6-161 所示，单击【镜像元素】，然后在左边的模型树上单击选中【yz 平面】，单击【确定】按钮，结果如图 6-162 所示。

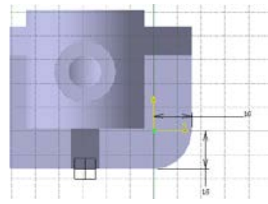


图 6-159　在底座形成的开孔

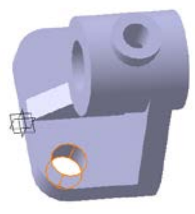


图 6-160　调整尺寸后开孔的位置



图 6-161　【定义镜像】对话框



图 6-162　一个完整的轴承座

至此，一个完整的轴承座做成了。

6.4　一个复杂壳体

1. 在【草图编辑器】工作台绘制一个圆

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择 【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。

然后双击尺寸线，把圆的直径改为 84mm，如图 6-163 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．拉伸做圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-164 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 8mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-165 所示。

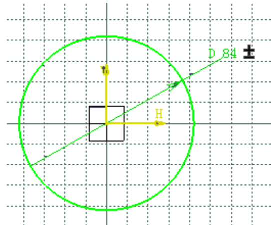


图 6-163　在【草图编辑器】工作台绘制圆



图 6-164　【定义凸台】对话框

3．以圆柱的底面做参考面绘制圆草图

单击选中圆柱的上底面，如图 6-166 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

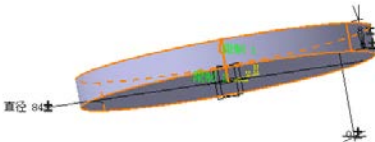


图 6-165　拉伸形成的圆柱体

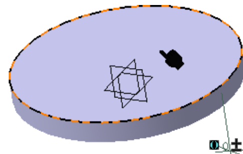


图 6-166　选中的圆柱上底面

在【轮廓】工具栏内的单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 60mm，如图 6-167 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4．拉伸做第二个圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-168 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 12mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-169 所示。

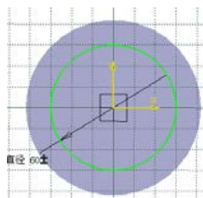


图 6-167 在【草图编辑器】工作台绘制直径为 60mm 的圆



图 6-168　【定义凸台】对话框

5．以第二个圆柱的底面做参考面绘制圆草图

单击选中第二个圆柱的上底面，如图 6-170 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草

图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

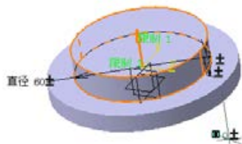


图 6-169　拉伸形成的第二个圆柱体

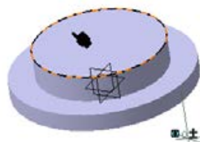


图 6-170　选中的第二个圆柱上底面

在【轮廓】工具栏内的单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 40mm，如图 6-171 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

6．拉伸做第三个圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-172 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 52mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-173 所示。

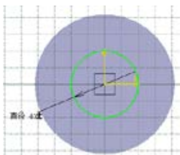


图 6-171　在【草图编辑器】工作台绘制圆



图 6-172　【定义凸台】对话框

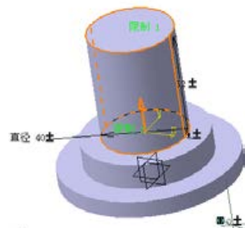


图 6-173　拉伸形成的第三个圆柱体

7．以第三个圆柱的底面做参考面绘制圆草图

单击选中第三个圆柱的上底面，如图 6-174 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内的单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 68mm，如图 6-175 所示。

单击【工作台】工具栏中的单击【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

8．拉伸做第四个圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-176 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 8mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-177 所示。

9．以第一个圆柱的底面作为参考平面做圆草图

把立体图旋转一个角度，使第一个圆柱的底面向上，单击选中这个面，如图 6-178 所示。在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

先单击【轮廓】工具栏内的【轴】图标，通过原点绘制一个水平轴和一个垂直轴。在工具栏内单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移

动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 76mm，如图 6-179 所示。

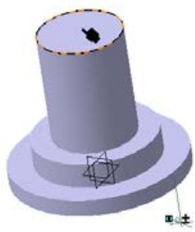


图 6-174　选中的第三个圆柱上底面

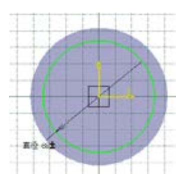


图 6-175　绘制直径为 68mm 的圆



图 6-176　【定义凸台】对话框

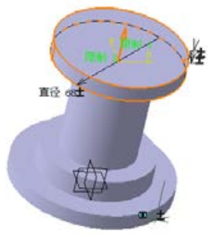


图 6-177　拉伸形成的第四个圆柱体

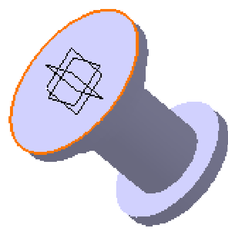


图 6-178　选中的圆柱底面

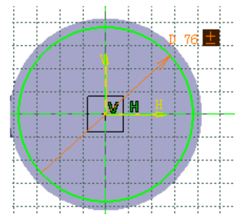


图 6-179　绘制圆和轴线

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标，以圆和水平轴的交点为中心绘制圆，标注并调整圆的直径为 16mm，如图 6-180 所示。

最后删除直径为 76mm 的大圆，如图 6-181 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

10．拉伸做 1 个小圆柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-182 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 7.5mm，然后单击【确定】按钮。

11．通过环形排列产生其他 3 个圆柱

在左边的模型树中单击选中最后做的小圆柱，如图 6-183 所示。单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 6-184 所示，在第一个选项选择【完整径向】，在第二个选项填上 4，然后单击选中【参考元素】选项，再在图上选中第一个圆柱的侧面，单击【确定】按钮，结果如图 6-185 所示。

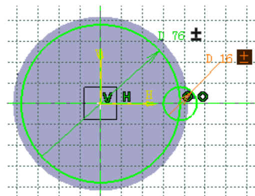


图 6-180　绘制直径为 16mm 的小圆

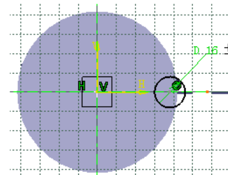


图 6-181　删除大圆后的草图



图 6-182　【定义凸台】对话框

12．以第四个圆柱的底面为参考平面绘制带倒角的矩形草图

把立体图旋转一个角度，使第四个圆柱的底面向上，单击选中底面，如图 6-186 所示。





图 6-183　选中的小圆柱　　图 6-184　【定义圆形阵列】对话框　　图 6-185　环形排列小圆柱后的形状

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏中单击【矩形】图标，绘制一个矩形。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形的尺寸和位置，矩形的长为 55mm，高为 68mm，一条边到 H 轴的距离为 34mm，如图 6-187 所示。

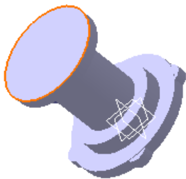


图 6-186　选中的圆柱底面

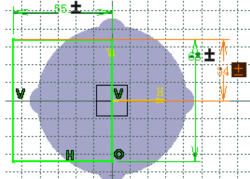


图 6-187　在【草图编辑器】工作台绘制矩形

单击【操作】工具栏内的【圆角】图标，对矩形左边的两个端点倒角，调整倒角的半径为 12mm，如图 6-188 所示。

在【轮廓】工具栏中单击【矩形】图标，绘制一个小的矩形。标注并调整矩形的尺寸和位置。矩形的高为 28mm，上边到 H 轴的距离为 14mm，左边到大矩形的左边距离为 5mm，如图 6-189 所示。

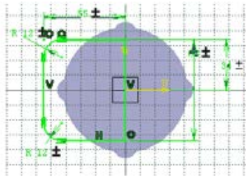


图 6-188　矩形增加倒角后形状

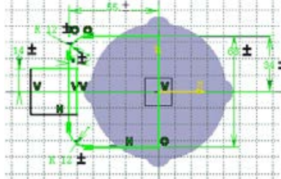


图 6-189　绘制第二个矩形

单击【操作】工具栏内的【快速修剪】图标，把两个矩形多余的边剪切掉，剪切后形状如图 6-190 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

13．拉伸成一个多面体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-191 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 8mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-192 所示。

14．以多面体的底面为参考平面做多边形草图

把立体结构旋转一定角度，使多面体的底面显示出来，单击选中这个面，如图 6-193 所示。

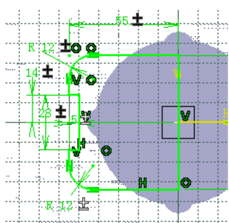


图 6-190　擦除多余形状后的草图



图 6-191　【定义凸台】对话框

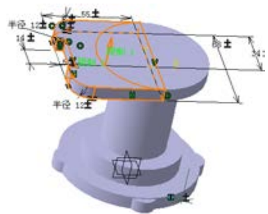


图 6-192　拉伸形成的多面体

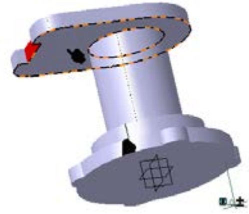


图 6-193　选中的多面体底面

在【轮廓】工具栏内单击【矩形】图标，绘制一个矩形。标注并调整矩形的位置和尺寸，矩形的长为 55mm，高为 40mm，一条边到 H 轴的距离为 20mm，如图 6-194 所示。

在【轮廓】工具栏内单击【矩形】图标，再绘制一个小矩形。标注并调整矩形的位置和尺寸，矩形的高为 28mm，一条边到 H 轴的距离为 14mm，右边到大矩形左边的距离为 5mm，如图 6-195 所示。

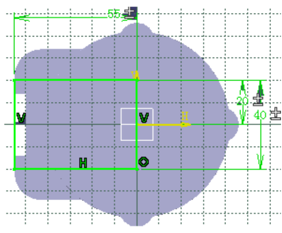


图 6-194　在【草图编辑器】工作台绘制矩形

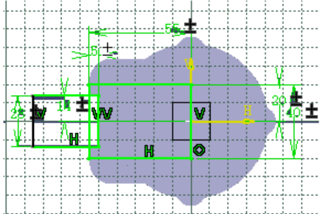


图 6-195　在【草图编辑器】工作台绘制第二个矩形

单击【操作】工具栏内的【快速修剪】图标，把两个矩形多余的边剪切掉，剪切后形状如图 6-196 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

15．拉伸成多面体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-197 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 36mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-198 所示。

16．以第二个多面体的底面为参考平面做矩形草图

把立体结构旋转一定角度，使第二个多面体的底面显示出来，单击选中这个面，如图 6-199 所示。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

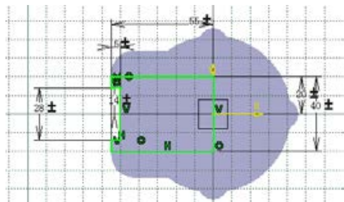


图 6-196　擦除多余部分后的草图



图 6-197　【定义凸台】对话框

在【轮廓】工具栏内单击【矩形】图标，绘制一个矩形。标注并调整矩形的位置和尺寸，矩形的长为 35mm，高为 40mm，一条边到 H 轴的距离为 20mm，如图 6-200 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

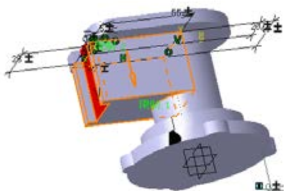


图 6-198　拉伸形成的多面体

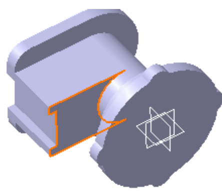


图 6-199　选中的第二个多面体底面

17．拉伸成小长方体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-201 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 6mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 6-202 所示。

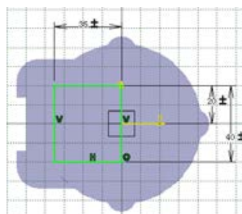


图 6-200　在【草图编辑器】工作台绘制矩形



图 6-201　【定义凸台】对话框

18．做加强筋的草图

在左边的模型树中选中【zx 平面】，如图 6-203 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

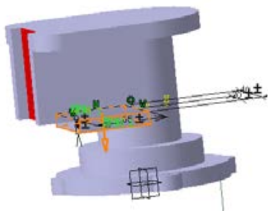


图 6-202　拉伸形成的多面体



图 6-203　选中【zx 平面】的模型树

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，在【草图编辑器】工作台绘制一个四边形。标注并调整四边形的尺寸，上边到长方体下表面和右面的距离都是 0，下边到圆柱上底面的距离也是 0，如图 6-204 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

19．拉伸成加强筋

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-205 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上 3mm，把【镜像范围】选项选中，单击【确定】按钮。改变加强筋的颜色，如图 6-206 所示。

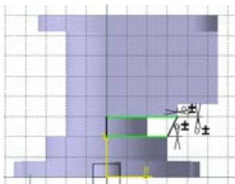


图 6-204　在【草图编辑器】工作台绘制多边形

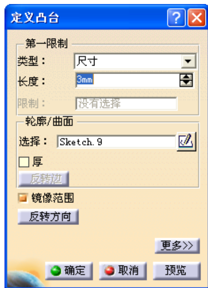


图 6-205　【定义凸台】对话框

20．在多面体的侧面做圆草图

单击选中多面体的侧面，如图 6-207 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

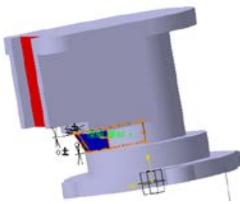


图 6-206　拉伸形成的加强筋

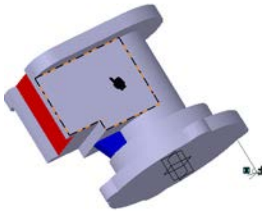


图 6-207　选中的多面体侧面

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的尺寸和位置，圆的直径为 30mm，圆心到 V 轴的距离为 25mm，圆心到 H 轴的距离为 48mm，如图 6-208 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

21．拉伸成第五个圆柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-209 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填 16mm，然后单击【确定】按钮。更改圆柱的颜色，如图 6-210 所示。

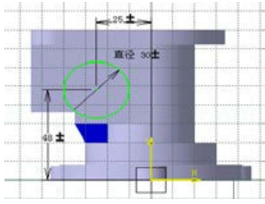


图 6-208　在【草图编辑器】工作台绘制圆



图 6-209　【定义凸台】对话框

22．以上表面为参考平面做加强筋的草图

把立体图旋转一定角度，使上表面露出来，单击选中上表面，如图 6-211 所示。在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

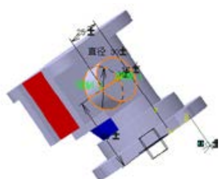


图 6-210　拉伸形成的圆柱

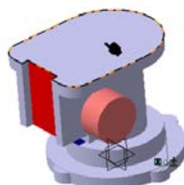


图 6-211　选中的上表面

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的尺寸和位置，直径为 12mm，到中心的距离为 22mm，如图 6-212 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

23．拉伸成圆柱加强筋

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 6-213 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填 24mm，然后单击【确定】按钮。更改圆柱的颜色，如图 6-214 所示。

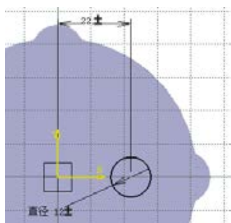


图 6-212　绘制圆

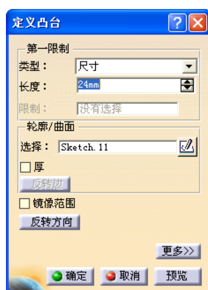


图 6-213　【定义凸台】对话框

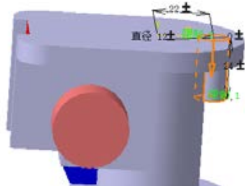


图 6-214　拉伸形成的圆柱体

24．在下表面开孔

把立体图旋转一定角度，使下表面显示出来，单击选中下表面，如图 6-215 所示。

单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-216 所示，在第一个选项内选择【盲孔】，在第二个选项【直径】内填上孔的直径 48，在第三个选项【孔深】填上 14mm，在【底部】选项选择【平底】，单击【确定】按钮。更改孔的颜色，如图 6-217 所示。

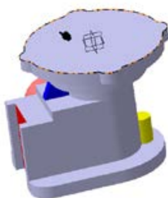


图 6-215　选中的下表面



图 6-216　【定义孔】对话框

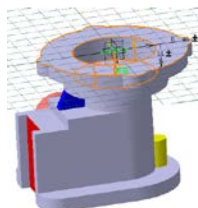


图 6-217　在圆柱面形成的孔

25．在孔的底部开通孔

单击选中孔的底部，如图 6-218 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-219 所示，在第一个选项内选择【直到最后】，在第二个选项内填上孔的直径 30mm，单击【确定】按钮。更改孔的颜色，如图 6-220 所示。

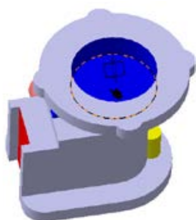


图 6-218　选中的孔底部



图 6-219　【定义孔】对话框

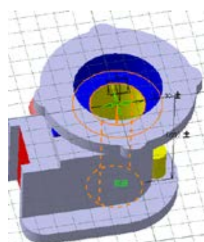


图 6-220　在圆柱面形成的第二个孔

26．在【草图编辑器】工作台绘制一个圆

把立体结构旋转一定角度，使上底面向上，单击选中上底面，如图 6-221 所示。在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的尺寸和位置，直径为 16mm，到 V 轴的距离为 38mm，如图 6-222 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

27．在底面产生圆柱形锪平结构

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 6-223 所示，在【类型】选项选择【尺寸】，在【深度】选项填 4mm，单击【确定】按钮，结果如图 6-224 所示。

28．对锪平结构产生环行排列

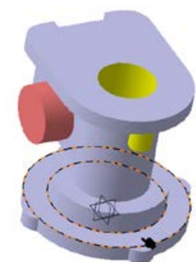


图 6-221　选中的上底面

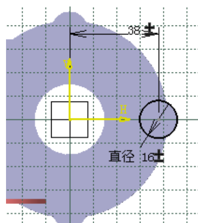


图 6-222　在【草图编辑器】工作台绘制圆



图 6-223　【定义凹槽】对话框

在左边的模型树中单击选中最后做的锪平结构，如图 6-224 所示。单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 6-225 所示，在第一个选项选择【完整径向】，在第二个选项填上 4，在第三个选项填 90deg，然后单击选中【参考元素】选项，再在图上选中第一个圆柱的侧面，单击【确定】按钮。在底座上产生 4 个锪平结构，如图 6-226 所示。

29．在锪平结构上开通孔

单击选中锪平结构的底面，如图 6-227 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-228 所示，在第一个选项内选择【直到最后】，

在第二个选项内填上孔的直径 7mm，单击【确定】按钮。更改孔的颜色，如图 6-229 所示。



图 6-224　在底座开的一个孔　图 6-225　【定义圆形阵列】对话框　图 6-226　在底座形成的环形排列孔



图 6-227　选中的锪平结构底面　图 6-228　【定义孔】对话框　图 6-229　在锪平结构上开的一个孔

30．对锪平结构上的通孔产生环形排列

单击左边的模型树选中刚开的通孔，单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 6-230 所示，在第一个选项选择【完整径向】，在第二个选项填上 4，然后单击选中【参考元素】选项，再在图上选中一个圆柱的侧面，单击【确定】按钮。在底座的四个锪平结构上开通孔，结果如图 6-231 所示。

31．在上面的多面体的底面绘制圆草图

单击选中多面体的下底面，如图 6-232 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

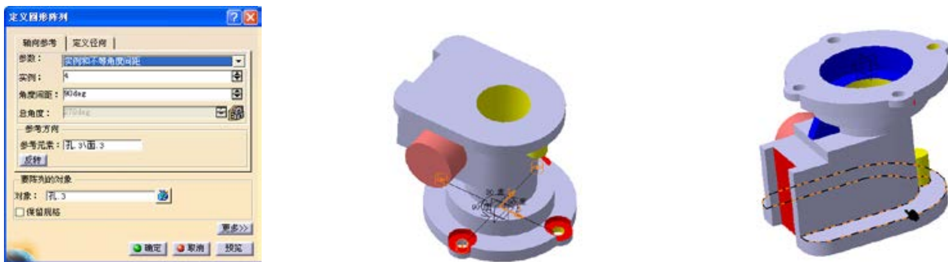


图 6-230　【定义圆形阵列】对话框　图 6-231　环形排列的 4 个孔　图 6-232　选中的多面体下底面

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆，然后通过圆心和原点绘制一条辅助线，单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆尺寸和位置，圆的直径为 14mm，圆心到原点的距离为 27mm，辅助线与 H 轴的夹角为 45°，如图 6-233 所示。

再绘制两条竖线和一条横线作为辅助线，单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整线的位置，右边的线到 V 轴的距离为 12mm，两条线之间的距离为 28mm，横线到 H 轴的距离为 27mm，如图 6-234 所示。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆，在 3 条辅助线的交点绘制两个直径为 14mm 的圆，如图 6-235 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

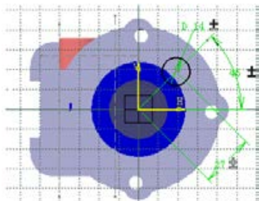


图 6-233　在【草图编辑器】工作台绘制一个圆

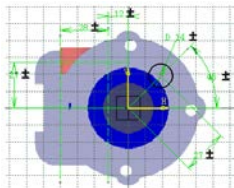


图 6-234　在【草图编辑器】工作台绘制两条辅助线

32．在上面的多面体产生锪平结构

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 6-236 所示，在【类型】选项选择【尺寸】，在深度选项填 1.5mm，然后单击【确定】按钮。更改锪平结构的颜色，如图 6-237 所示。

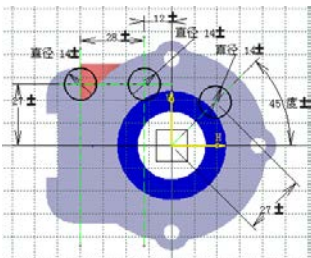


图 6-235　绘制另外两个圆



图 6-236【定义凹槽】对话框

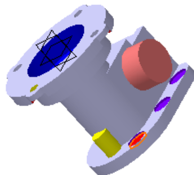


图 6-237　选中一个锪平结构底面

33．在第二个锪平结构上开通孔

单击选中一个锪平结构的底面，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-238 所示，在第一个选项内选择【直到最后】，在第二个选项【直径】内填上孔的直径 7mm，不选【垂直于曲面】选项，然后在图上单击选中锪平结构的轴作为孔的中心线，单击【确定】按钮。更改孔的颜色，如图 6-239 所示。

34．用同样的方法产生其他两个通孔

开孔如图 6-240 所示。



图 6-238　【定义孔】对话框

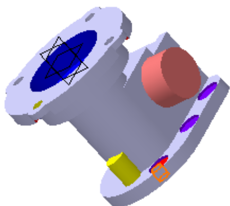


图 6-239　在锪平结构上开的通孔

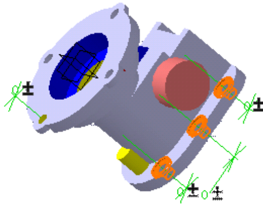


图 6-240　3 个通孔结构

35．对第二个锪平结构和通孔产生镜像

先单击选中 3 个锪平结构和通孔，然后在【变换特征】工具栏内单击【镜像】图标，出现【定义镜像】对话框，如图 6-241 所示，在左边的模型树上选中【zx 平面】，单击【确定】按钮，结果如图 6-242 所示。

36．在上面的多边形上开盲孔

先把立体结构旋转一定角度，然后选中上表面，如图 6-243 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-244 所示，在第一个选项内选择【盲孔】，在第二个选项【直径】内填上孔的直径 5mm，孔深 18mm，不选【垂直于曲面】选项，然后在图上单击选中孔加强筋的轴线，在【底部】选项选择【V 形底】。更改孔的颜色。



图 6-241 【定义镜像】对话框

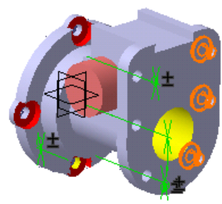


图 6-242 镜像形成的其他 3 个孔

单击【 螺纹定义】选项卡，对螺纹进行定义，如图 6-245 所示。先选中【螺纹孔】，【内螺纹直径】填 6mm，【孔直径】填 5mm，【螺纹深度】填 16mm，【孔深度】填 18mm，单击【确定】按钮。更改孔的颜色，如图 6-246 所示。

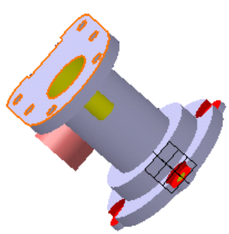


图 6-243 选中的立体结构上表面

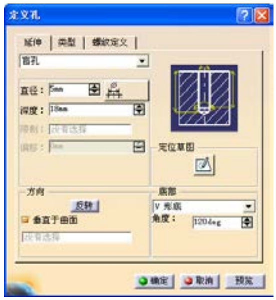


图 6-244 【定义孔】对话框

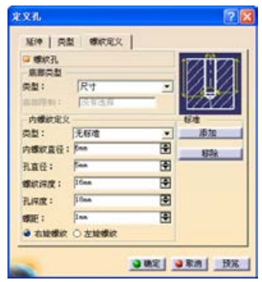


图 6-245 【螺纹定义】选项卡

37．在上表面开第二个盲孔

单击选中上表面，如图 6-247 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-248 所示，在第一个选项内选择【盲孔】，在第二个选项内填上孔的直径 12mm，【深度】填 40mm，在【底部】选项选择【V 形底】，单击【确定】按钮。更改孔的颜色。

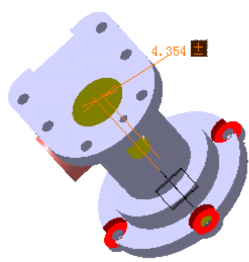


图 6-246 在表面形成的螺纹孔

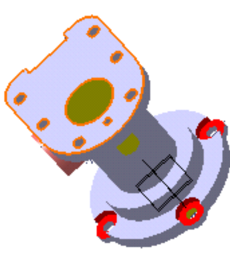


图 6-247 选中的上表面

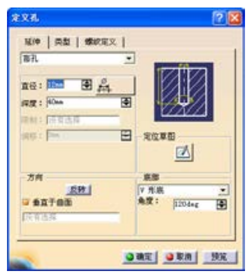


图 6-248 【定义孔】对话框

双击孔的草图，在【草图编辑器】工作台调整孔的位置。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，孔中心到原点的距离为 25mm，到心截面的距离为 0，如图 6-249 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 6-250 所示。

38．在多面体的侧面开孔

把立体图旋转一定角度，然后单击选中多面体的侧面，如图 6-251 所示。单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【孔定义】对话框，如图 6-252 所示，在第一个选项内选择【盲孔】，在第二个选项【直径】内填上孔的直径 12mm，【深度】填 8mm，在【底部】选项选择【平底】，单击【确定】按钮。更改孔的颜色。

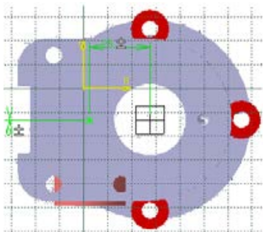
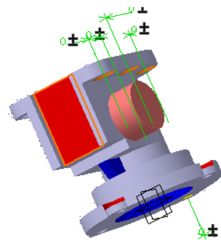

图 6-249　定义孔中心的尺寸

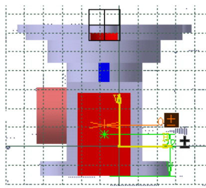

图 6-250　调整尺寸后的孔

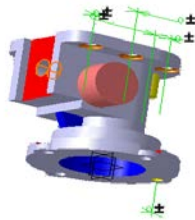

图 6-251　选中的多面体侧面

在左边的模型树上双击孔的草图名称，进入【草图编辑器】工作台，对孔的中心进行限制。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，孔中心离中心轴的距离为 0，到结构顶部的距离为 22mm，如图 6-253 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台，如图 6-254 所示。


图 6-252　【定义孔】对话框


图 6-253　定义孔中心的位置


图 6-254　调整孔中心位置后的图

39．在侧面开螺纹孔

单击选中侧面，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-255 所示，在第一个选项内选择【盲孔】，在第二个【直径】选项内填上孔的直径 5mm，【深度】填 15mm，在【底部】选项选择【V 形底】。

单击【螺纹定义】选项卡，对螺纹进行定义。先选中【螺纹孔】，【内螺纹直径】填 6mm，【孔直径】填 5mm，【螺纹深度】填 13mm，【孔深度】填 15mm，单击【确定】按钮。更改孔的颜色，如图 6-256 所示。

在左边的模型树上双击孔的草图名称，进入【草图编辑器】工作台，对孔的中心进行限制。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，孔中心离中心轴的距离为 0，到结构顶部的距离为 34mm，如图 6-257 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

40．用同样的方法开第二个螺纹孔



图 6-255　【定义孔】对话框

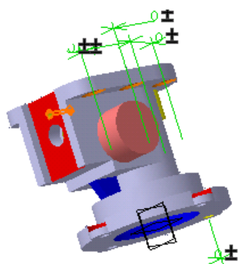


图 6-256　形成的螺纹孔

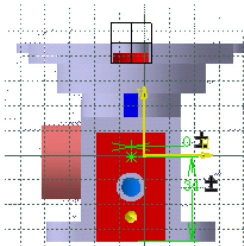


图 6-257　调整孔中心的位置

螺纹孔的参数都一样，只是到结构顶部的距离为 10mm，如图 6-258 所示。

41．在侧面圆柱上开盲孔

单击选中圆柱的底面，如图 6-259 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-260 所示，在第一个选项内选择【盲孔】，在第二个选项内填上孔的【直径】20mm，【深度】填 12mm，在【底部】选项选择【平底】，单击【确定】按钮，如图 6-261 所示。

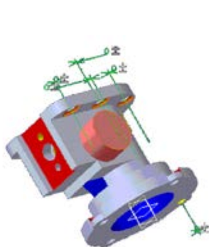


图 6-258　开第二个螺纹孔

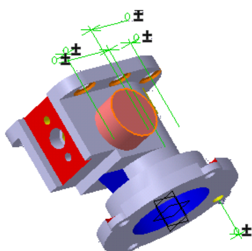


图 6-259　选中的圆柱底面

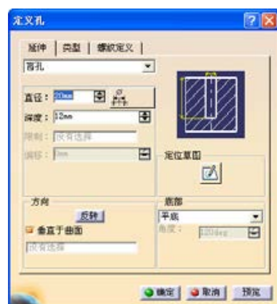


图 6-260　【定义孔】对话框

42．在孔的底部开一个通孔

单击选中孔的底部，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 6-262 所示，在第一个选项内选择【直到下一个】，在第二个选项【直径】内填上孔的直径 12mm，单击【确定】按钮，结果如图 6-263 所示。

43．对底座的中心圆孔进行倒角

对立体结构旋转一定角度，单击选中底座的中心圆孔的底边，如图 6-264 所示。

单击【修饰特征】工具栏内的【倒角】图标，出现【定义倒角】对话框，如图 6-265 所示，在第一个【模式】选项选择【长度 1/角度】，在【长度 1】选项填 2mm，【角度】填 45deg。单击【确定】按钮，结果如图 6-266 所示。

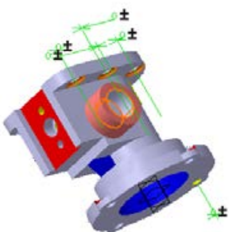


图 6-261　在侧面形成的孔



图 6-262　【定义孔】对话框

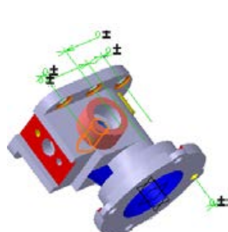
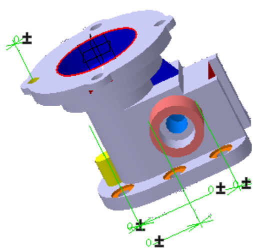


图 6-263　在孔底部形成的一个通孔





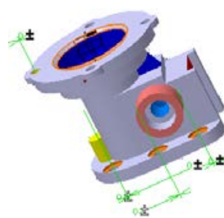


图 6-264　选中的底座的中心圆孔底边　图 6-265　【定义倒角】对话框　图 6-266　形成的倒角

44．对上表面最大的圆孔进行倒角

对立体结构旋转一定角度，单击选中上表面最大的圆孔的底边，如图 6-267 所示。

单击【修饰特征】工具栏内的【倒角】图标，出现【定义倒角】对话框，如图 6-268 所示，在第一个【模式】选项选择【长度 1/角度】，在【长度 1】选项填 1mm，【角度】填 45deg。单击【确定】按钮。

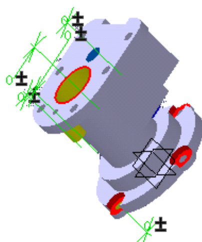




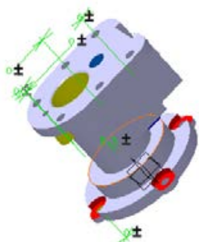
图 6-267　选中的上表面最大圆孔底边　图 6-268　【定义倒角】对话框

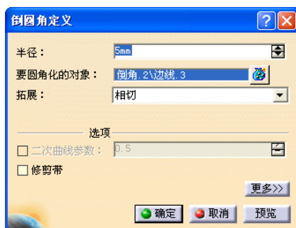
45．对第二个圆柱的棱边进行倒角

单击选中第二个圆柱的棱边，如图 6-269 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】角图标，出现【倒圆角角定义】对话框，如图 6-270 所示，在【半径】选项填 5mm。单击【确定】按钮。

46．对第三个圆柱的棱边进行倒角

单击选中第三个圆柱的棱边，如图 6-271 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-272 所示，在半径选项填 3mm。单击【确定】按钮。更改倒角的颜色，如图 6-273 所示。





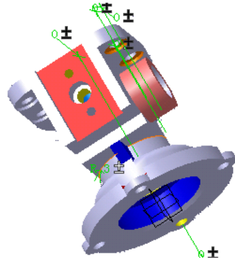


图 6-269　选中的第二个圆柱棱边　图 6-270　【倒圆角定义】对话框　图 6-271　选中的第三个圆柱棱边

47．对中间小长方体的侧面进行倒角

单击选中小长方体的侧面，如图 6-274 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-275 所示，在【半径】选项填 3mm。单击【确

定】按钮。更改倒角的颜色，如图 6-276 所示。



图 6-272　【倒圆角定义】对话框

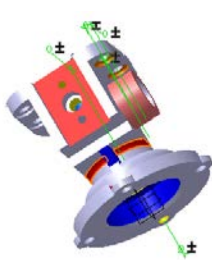


图 6-273　形成的第三个圆柱倒角

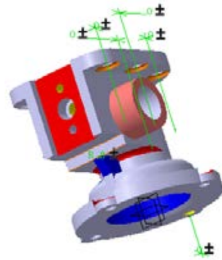


图 6-274　选中的小长方体侧面



图 6-275　【倒圆角定义】对话框

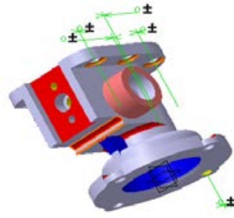


图 6-276　完成后的中间小长方体的侧面倒角

48．对多面体底面的棱边进行倒角

单击选中多面体底面的棱边，如图 6-277 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-278 所示，在【半径】选项填 3mm。单击【确定】按钮。更改倒角的颜色，如图 6-279 所示。

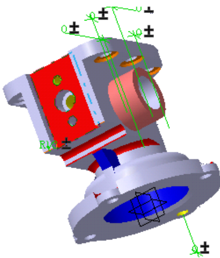


图 6-277　选中多面体底面的棱边



图 6-278　【倒圆角定义】对话框

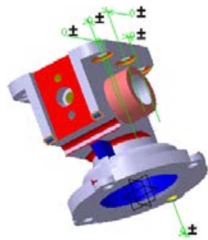


图 6-279　多面体底面棱边倒角

49．对侧面圆筒的底边进行倒角

单击选中侧面圆筒的底边，如图 6-280 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-281 所示，在【半径】选项填 3mm。单击【确定】按钮。更改倒角的颜色，如图 6-282 所示。

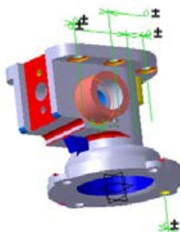


图 6-280　选中的侧面圆筒底边



图 6-281　【倒圆角定义】对话框

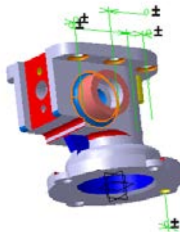


图 6-282　形成的侧面圆筒的底边倒角

50．对孔加强筋和本体结构的交线进行倒角

单击选中孔加强筋和本体结构的交线，如图 6-283 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-284 所示，在【半径】选项填 3mm。单击【确定】按钮。更改倒角的颜色，如图 6-285 所示。

51．对上部多面体与下面多面体的交线进行倒角

单击选中上部多面体与下面多面体的交线，如图 6-286 所示，单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 6-287 所示，在【半径】选项填 3mm。单击【确定】按钮。更改倒角的颜色，如图 6-288 所示。

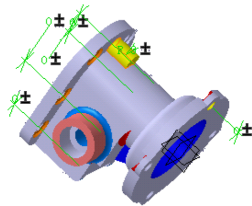


图 6-283　选中的孔加强筋和本体结构交线



图 6-284　【倒圆角定义】对话框

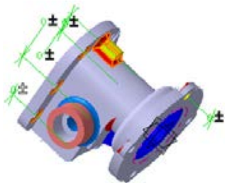


图 6-285　形成的孔加强筋和本体结构交线倒角

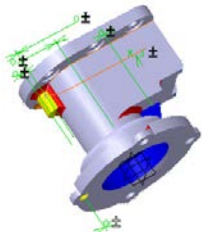


图 6-286　选中的上部多面体与下面多面体交线



图 6-287　【倒圆角定义】对话框

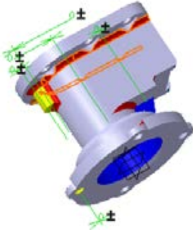


图 6-288　形成的上部多面体与下面多面体交线倒角

第 7 章　零件组装

7.1　一个圆形茶几

7.1.1　制作桌面

1．在【草图编辑器】工作台绘制圆

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内的单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注圆的直径。然后双击尺寸线，把圆的直径改为 650mm，如图 7-1 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．拉伸做圆柱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 7-2 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填 5mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-3 所示。

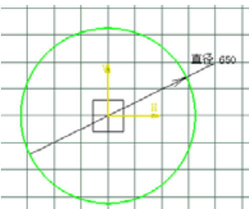


图 7-1　在【草图编辑器】工作台绘制直径为 650mm 的圆



图 7-2　【定义凸台】对话框

3．把物体名称修改为桌面

用鼠标右键单击【零件几何体】，选择【属性】，出现【属性】对话框，如图 7-4 所示，在【零件编号】栏内填上桌面，然后单击【确定】按钮。

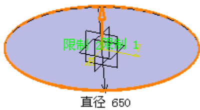


图 7-3　拉伸形成的圆柱体



图 7-4　【属性】对话框

存盘把文件保存。

7.1.2　制作桌子腿

1．在【草图编辑器】工作台绘制桌子腿的断面形状

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，绘制一个矩形，如图 7-5 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形最右边的一条边到 V 轴的距离为 80mm，水平线的长度为 170mm，垂直线的长度为 500mm，如图 7-6 所示。

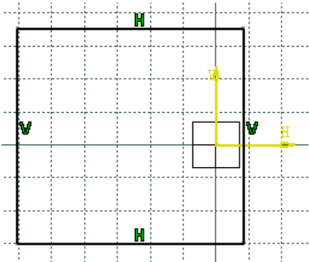


图 7-5　在【草图编辑器】工作台绘制矩形

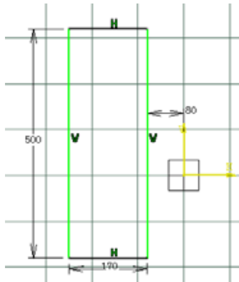


图 7-6　标注矩形的尺寸

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制两个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的直径都是 400mm，如图 7-7 所示。

标注上面圆的中心在 V 轴和矩形水平线的交点，下面圆的中心在原点，如图 7-8 所示。

单击【操作】工具栏内的【修剪】图标，然后在图上单击上面圆和矩形需要删除的部分，如图 7-9 所示。

用同样的方法对下面的圆进行剪切，如图 7-10 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．拉伸成桌子腿形状

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 7-11 所示。第一栏【类型】是缺省的【尺寸】，在【长度】栏内填厚度 10mm，然后单击【确定】按扭，结果如图 7-12 所示。

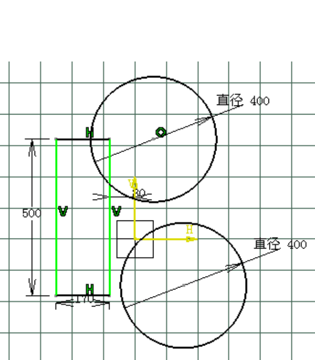


图 7-7　绘制直径为 400mm 的圆

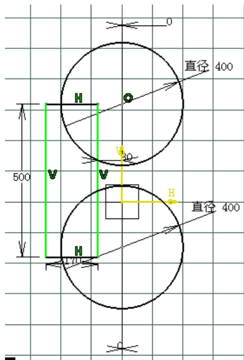


图 7-8　调整两个圆的位置

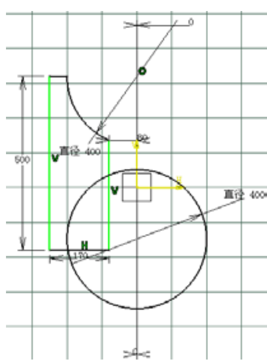


图 7-9　擦除第一个圆和矩形多余部分

3．在【草图编辑器】工作台做槽的断面形状

单击选中一个侧面，如图 7-13 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，

就进入【草图编辑器】工作台。

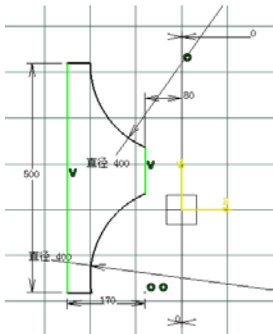


图 7-10　擦除第二个圆和矩形多余部分

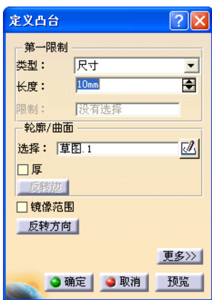


图 7-11　【定义凸台】对话框

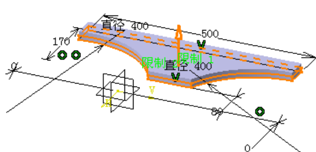


图 7-12　拉伸形成的多面体

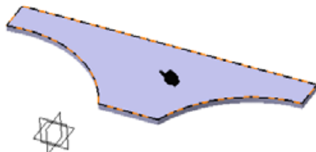


图 7-13　选中的多面体一个侧面

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形的高为 50mm，左边到桌子腿右边的距离为 10mm，上面的水平线与桌子的一个棱边的距离为 20mm，20 的尺寸线不容易标注，读者可以在【草图编辑器】工作台内对图形进行旋转，然后进行标注，如图 7-14 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4．侧面开槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 7-15 所示，在【类型】选项选择【直到下一个】，然后单击【确定】按钮。这样就在侧面开出一个槽，如图 7-16 所示。更改槽的颜色，以便更容易观察到。

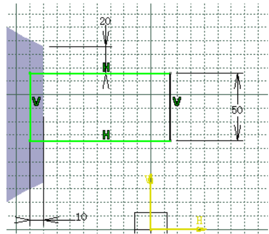


图 7-14　矩形及其标注的尺寸

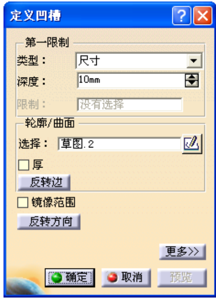


图 7-15　【定义凹槽】对话框

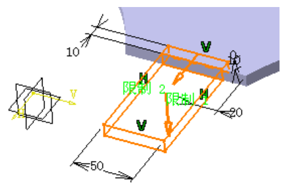


图 7-16　在多面体形成的槽

存盘把文件保存。

7.1.3　做桌子的中间支撑板

1．做支撑板的断面形状

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，绘制出如图所示的多边形，如图 7-17 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整各条边的尺寸。最上面一条边的长度为 130mm，左面边的长度为 50mm，右面两条垂直边的距离为 15mm。最右面垂直线的长度为 10mm，如图 7-18 所示。

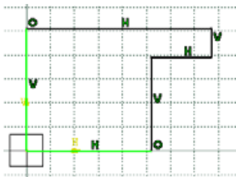


图 7-17　多边形轮廓曲线

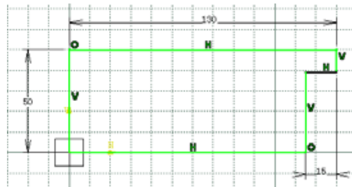


图 7-18　标注多边形轮廓曲线尺寸

单击【操作】工具栏内的【圆角】图标，对右面的两条线进行倒角，倒角半径为 10mm，如图 7-19 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．旋转成中间支撑板

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 7-20 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，就是按缺省的对话框内的数据形成的旋转体。单击【确定】按钮，结果如图 7-21 所示。

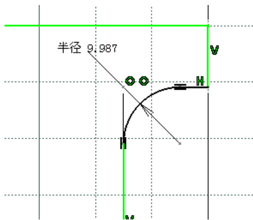


图 7-19　轮廓曲线倒角

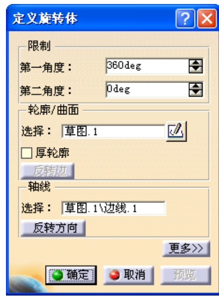


图 7-20　【定义旋转体】对话框

3．在【草图编辑器】工作台做开槽断面形状

单击选中图形的表面，如图 7-22 所示，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

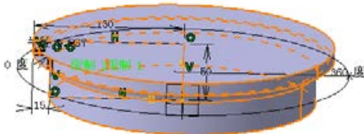


图 7-21　最终形成的旋转体

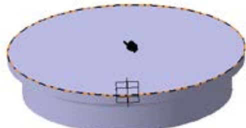
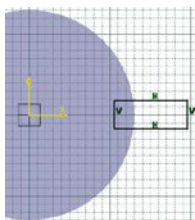


图 7-22　选中的图形表面

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 7-23 所示。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形最左面的一条边和 V 轴的距离为 120mm，高为 10mm，一条水平线到 H 轴的距离为 5mm，如图 7-24 所示。



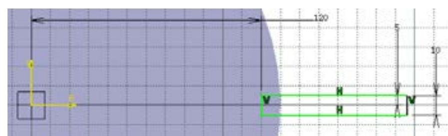


图 7-23　绘制一个小矩形　　　　　　　　　　　　图 7-24　标注矩形的尺寸

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

4．开槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 7-25 所示，在【类型】选项选择【直到最后】，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-26 所示。



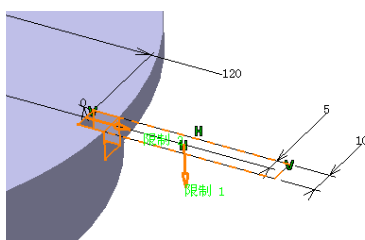


图 7-25　【定义凹槽】对话框　　　　　　　　图 7-26　在旋转体侧面形成的一个槽

5．环行排列成 4 个槽

在左边的模型树上选中刚才的开槽，然后单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 7-27 所示。在第一个选项【参数】选择【完整径向】，在第二个选项【实例】填 4，单击【参考元素】选项，然后选择一个圆柱侧面，单击【确定】按钮，结果如图 7-28 所示。



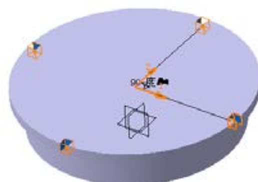


图 7-27　【定义圆形阵列】对话框　　　　　　图 7-28　4 个环形排列的槽

存盘把文件保存。

7.1.4　把 3 个零件装配成桌子

1．读入零件图

单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【装配设计】，如图 7-29 所示。

单击【产品结构工具】工具栏内的【现有部件】图标，单击左边模型树中的 Product1，出现【文件选择】对话框，用 Ctrl 或者 Shift 键，把 3 个刚才保存的文件都选中，单击【确定】按钮，如图 7-30 所示。



图 7-29　CATIA 开始界面

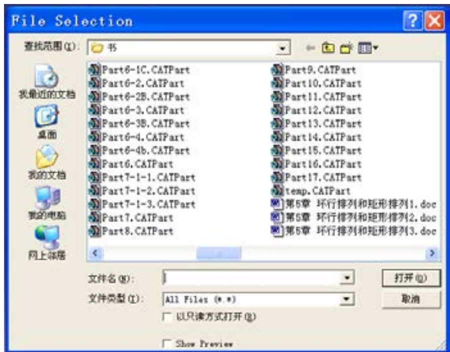


图 7-30　【文件选择】界面

出现下面的【零件名称矛盾】消息框，如图 7-31 所示，这是因为 3 个零件都是 Part1。读者可以单击【重新命名】按钮，也可以单击【自动重新命名】按钮，让电脑自动重新命名。作者把第一个桌面进行了重新命名，如图 7-32 所示，其他是自动命名，在进行大型设计时，建议不采用自动命名，应该根据零件的名称和制作者的习惯命名。



图 7-31　【零件名称矛盾】消息框

2．移开零件

命名完成后，3 个零件都出现在屏幕上，是相互交错在一起的，如图 7-33 所示。

单击【移动】工具栏内的【操作】图标，出现【操作参数】对话框，如图 7-34 所

示，选中 x 方向移动图标。在图上移动桌腿和中间支撑板，使 3 个零件都分离开，如图 7-35 所示。

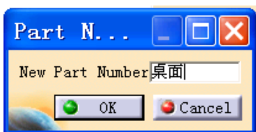


图 7-32　部件名称界面

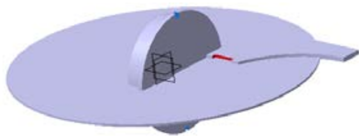
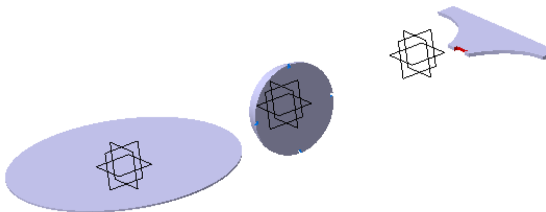

图 7-33　零件读取后的显示结果



图 7-34　【操作参数】对话框

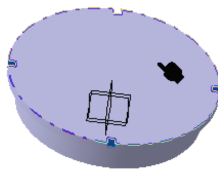

图 7-35　移动开的 3 个零件

也可以使用罗盘将零件移开。具体方法是将右上角的罗盘拖动到零件上，然后移动罗盘，则罗盘和零件一起移动。

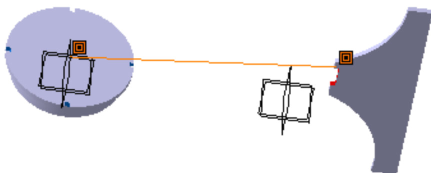
3．装配桌子腿和中间支撑板

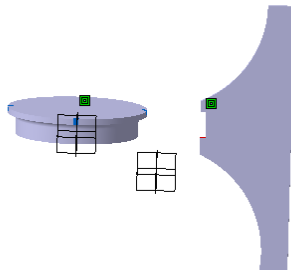
按住 Ctrl 键，单击选中图上桌子腿开槽的侧面，如图 7-36 所示，以及中间支撑板开槽的底面，如图 7-37 所示，然后单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，这时就限制两个面接触，两个面之间就有一条线连接起来，如图 7-38 所示。


图 7-36　选中的图上桌子腿开槽侧面


图 7-37　选中的中间支撑板开槽底面

单击【更新】图标，图中的零件重新排放，两个面已经在一个平面内，如图 7-39 所示。


图 7-38　限制两个面接触后的连接


图 7-39　更新后两个面位置的变化

用同样的方法限制槽的其他两个面，更新后两个零件完全配合起来并达到了要求，如图 7-40 所示。

4．装配桌子腿和桌面

单击选中桌子腿的上表面和桌面的下表面，如图 7-41 所示，然后单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，使两个面接触，如图 7-42 所示。

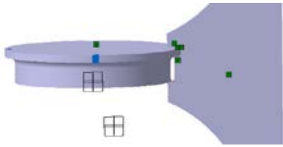


图 7-40　两个面完全接触

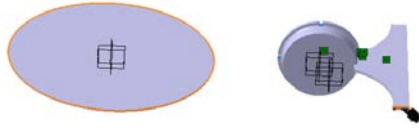


图 7-41　选中的桌子腿上表面和桌面下表面

5．使桌面和中间支撑板的中间轴同轴起来

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，选中桌面和中间支撑板的图标，鼠标移动如图 7-43 和图 7-44 所示。

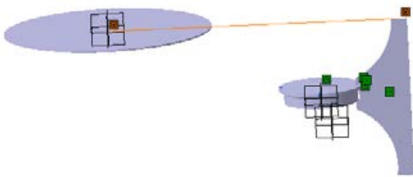


图 7-42　接触后的两个面

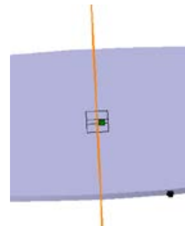


图 7-43　自动显示的中间轴

单击【更新】图标，图中的零件重新排放，如图 7-45 所示，桌子腿，支撑板和桌面已经装配完成。但这张桌子只有一条腿。

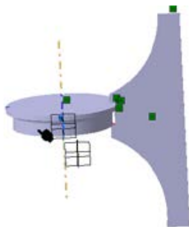


图 7-44　中间支撑板的轴

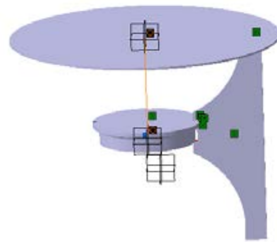


图 7-45　设置同心后的连接

6．引入其他 3 条桌子腿并装配

先在左边的模型树中选中中间支撑面，单击左侧的“+”号，将对象展开，直至显示出【圆形阵列.1】对象，如图 7-46 所示。单击【约束】工具栏内的【重新使用阵列】图标，弹出【在阵列上实例化】对话框，如图 7-47 所示。在左边的模型树上选择桌子腿，在图形上直接预览显示 4 个桌子腿，如图 7-48 所示。单击【确定】按钮，关闭对话框，直接创建出其他 3 个桌子腿，并且环形排列。

7.2　键配合

7.2.1　一个带键槽的短轴

1．在【草图编辑器】工作台绘制轴断面形状

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行

该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

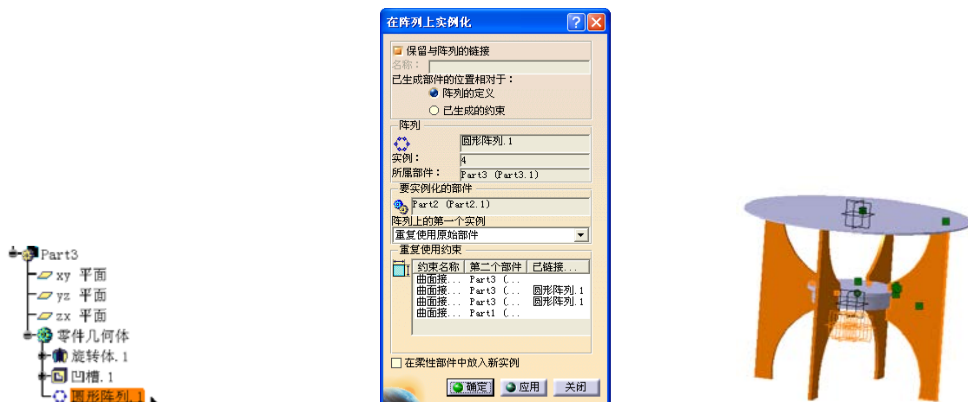


图 7-46 显示【圆形阵列.1】对象　图 7-47　【在阵列上实例化】对话框　图 7-48　其他 3 个桌子腿

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【轴】图标，沿 H 轴方向绘制中心线。

在【轮廓】工具栏内单击【轮廓】图标，绘制如图 7-49 所示的轴断面形状。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整各条线的尺寸。最右面的垂直线长度为 10mm，最右面的水平线长度为 45mm，退刀槽的深度为 8mm，宽度为 2mm，最左面的水平线和垂直线尺寸是任意给定的，如图 7-50 所示。

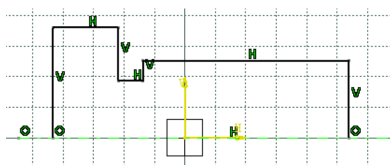


图 7-49　多边形轮廓



图 7-50　标注多边形轮廓尺寸

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．旋转成轴

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现如下【定义旋转体】对话框，如图 7-51 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，就是按缺省的对话框内的数据形成的旋转体。单击【确定】按钮。

3．轴倒角

单击选中轴小端面的圆轮廓线，然后单击【修饰特征】工具栏内的【倒角】图标，出现【定义倒角】对话框，如图 7-52 所示，在第一个【模式】选项选择【长度 1/角度】，在第二个【长度 1】选项填 2mm，在角度选项填 45deg，然后单击【确定】按钮。改变倒角的颜色，使倒角更容易看到，如图 7-53 所示。

4．定义参考平面

单击【参考元素】工具栏内的【平面】图标，出现【平面定义】对话框，如图 7-54

所示，在第一个选项【平面类型】选择【偏移平面】，单击选中第二个选项【参考】，然后在左边的模型树上选中【xy 平面】，在第三个选项填 10mm，单击【确定】按钮，如图 7-55 所示。

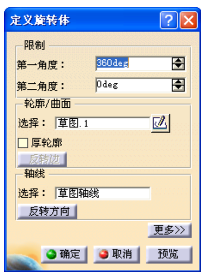


图 7-51 【定义旋转体】对话框



图 7-52 【定义倒角】对话框

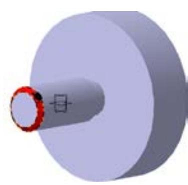


图 7-53 完成后的倒角

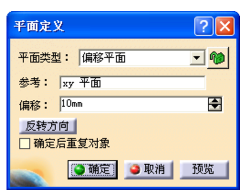


图 7-54 【平面定义】对话框

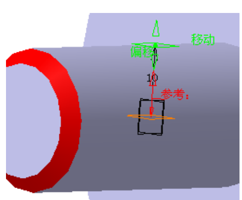


图 7-55 显示的参考平面虚框

5. 在【草图编辑器】工作台绘制键的断面形状

先在左边的模型树中单击选中参考平面【平面.1】，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【延长孔】图标，绘制一个延长孔，如图 7-56 所示。

注意，需要单击【矩形】图标的右下角箭头，才能显示出【延长孔】图标。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形的尺寸，水平线的长度为 20mm，垂直线的长度为 6mm，圆弧半径为 3mm，右边的圆弧中心到轴最右边的距离为 12mm，如图 7-57 所示。

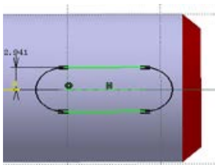


图 7-56 在【草图编辑器】工作台绘制的延长孔

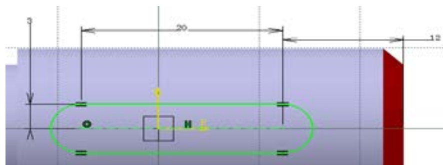


图 7-57 标注矩形的尺寸

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，可以进入【零件设计】工作台。

6. 开键槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 7-58 所示，在【类型】选项选择【尺寸】，【深度】选项填 5 mm，然后单击【确定】按钮。这样就在侧面开出一个槽。更改槽的颜色，使槽更容易观察到，如图 7-59 所示。

在计算机上保存这个图。

7.2.2 做一个键

1. 在【草图编辑器】工作台绘制键的断面形状



图 7-58　【定义凹槽】对话框

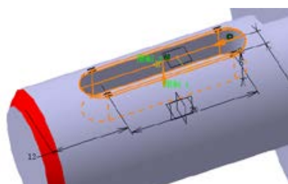


图 7-59　在旋转体上开出的键槽

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，进入【草图编辑器】工作台。

读者如果想快速做出键的断面形状，可以把刚才的轴文件打开，然后在左边的模型树中双击键槽的图标，就进入键槽的草图，把草图全部选中，单击【标准】工具栏内的【复制】图标，再到新的键【草图编辑器】工作台，单击【标准】工具栏内的【粘贴】图标，粘贴到【草图编辑器】工作台，如图 7-60 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

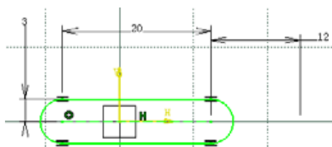


图 7-60　粘贴的草图

弹出【更新诊断：草图.2】对话框，如图 7-61 所示。显示粘贴的草图有错误，输入元素无效或为空。在此草图的上下文菜单中，选择“更改草图支持面”。单击对话框内的【关闭】按钮，关闭对话框。

在左边的模型树上右击【草图.2】对象，弹出右键快捷菜单，如图 7-62 所示。选择【草图.2 /对象】→【更改草图支持面】选项。



图 7-61　【更新诊断：草图.2】对话框



图 7-62　选择【草图.2】→【更改草图支持面】选项

选择后，弹出一个【警告】消息框，如图 7-63 所示。单击信息框内的【确定】按钮，关闭消息框。

弹出【草图定位】对话框，如图 7-64 所示。在左边的模型树上单击选择【xy 平面】，这样把草图的支持面修改为了【xy 平面】，单击对话框内的【确定】按钮，关闭对话框。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．拉伸成键

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 7-65 所示。第一栏【类型】是默认的【尺寸】，在【长度】栏内填 7.8mm，单击【确定】按钮，结果如图 7-66 所示。

3．对键棱边倒角

先单击选中键的两个端面，然后单击【修饰特征】工具栏内的【倒角】图标，出现【定义倒角】对话框，如图 7-67 所示，在第一个【模式】下拉列表框内选择【长度 1/角度】，在第二个【长度 1】选项填 0.5mm，在【角度】选项填 45deg，然后单击【确定】按钮。改变倒角的颜色，使倒角更容易看到，如图 7-68 所示。

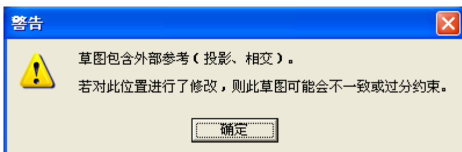


图 7-63　【警告】消息框

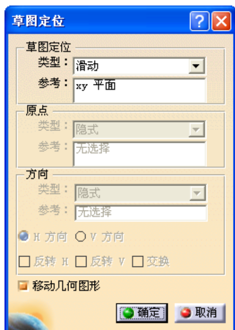


图 7-64【草图定位】对话框



图 7-65　【定义凸台】对话框

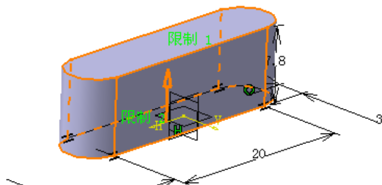


图 7-66　拉伸形成的键

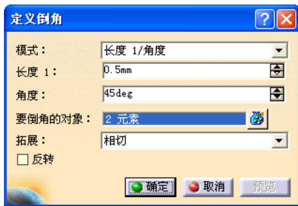


图 7-67　【定义倒角】对话框

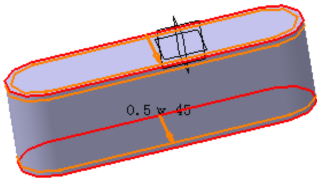


图 7-68　完成倒角后的键

在计算机上保存这个图。

7.2.3　零件装配

在本节我们采用另外一种方法装配，不是直接把 3 个零件图导入，而是直接在一个界面显示零件图，然后拖动到装配图中。

1．导入零件图

单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【装配设计】，如图 7-69 所示。

然后把轴的零件图打开，单击上面的【窗口】，选择【水平平铺】，如图 7-70 所示，使轴零件图和装配图同时显示在屏幕上，如图 7-71 所示。

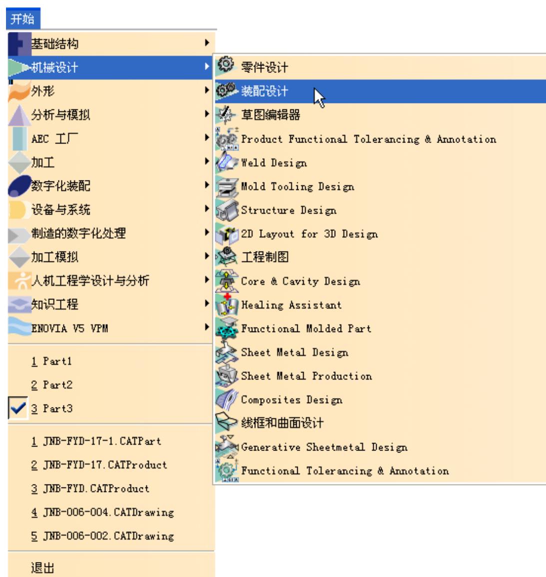


图 7-69　CATIA 装配界面

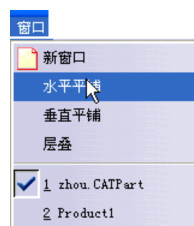


图 7-70　【水平平铺】

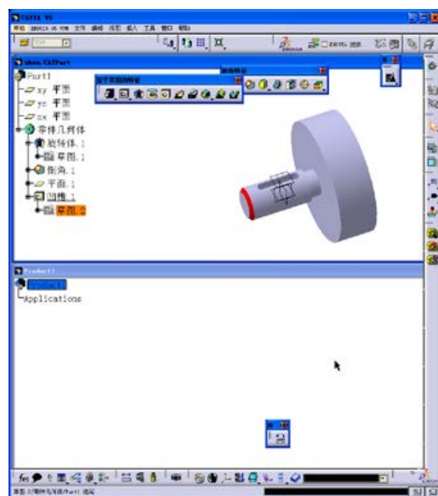


图 7-71　水平排列设置后的两个图

在轴零件图上用鼠标左键按住选中【零件几何体】，不要松开手，移动鼠标到下面装配图内左边的模型树，移动到 Product1,松开鼠标。就把轴零件放到了装配图上。用同样的方法可以把键放到装配图上。同时把第 6 章 6.1 做的零件也导入到装配图中，如图 7-72 所示。

2．分开各个零件

单击【移动】工具栏内【操作】图标，出现【操作参数】对话框，如图 7-73 所示，单击选中 x 方向移动图标。在图上移动拨叉和轴，使 3 个零件都分离开，如图 7-74 所示。

3．装配键和轴上的键槽

先单击键的一个侧面，然后再选中键槽的侧面，单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，这时就限制两个面接触，两个面之间就有一条线连接起来，如图 7-75 所示。

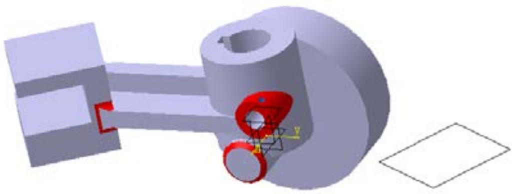


图 7-72　导入的零件



图 7-73　【操作参数】对话框

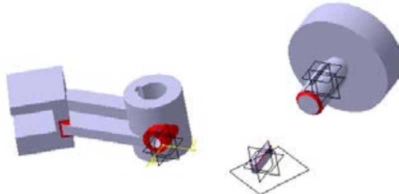


图 7-74　移开的零件

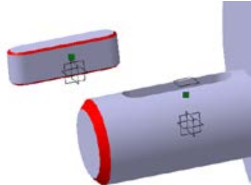


图 7-75　设置键和键槽的侧面配合

单击选中键的底面和键槽的底面，单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，这时就限制两个面接触，如图 7-76 所示。

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，然后分别单击选择键的端面和键槽的端面，如图 7-77 所示。

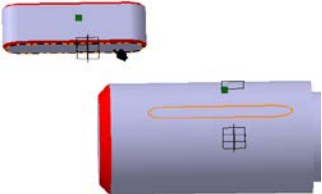


图 7-76　设置键和键槽的底面配合

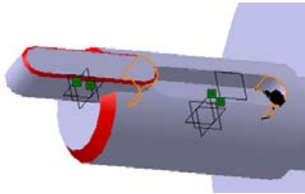


图 7-77　选择键的端面和键槽的端面

单击【更新】图标，零件重新排放，两个零件已经安装配合好，如图 7-78 所示。

4．配合键和轴外套

单击选中键的上表面和轴套键槽的底面，如图 7-79 所示，单单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，这时就限制两个面接触，如图 7-80 所示。

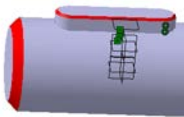


图 7-78　键和键槽装配后

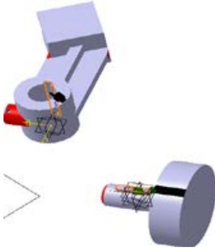


图 7-79　选择键和另外一个键槽的底面

单击选中轴大端与小端相连的端面，如图 7-81 所示，再击选中轴套的侧面，单击【约

束】工具栏内的【接触约束】图标，这时就限制两个面接触，如图 7-82 所示。

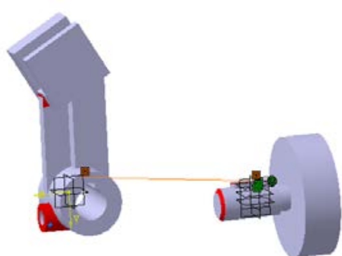


图 7-80　设置键和另外一个键槽的底面配合

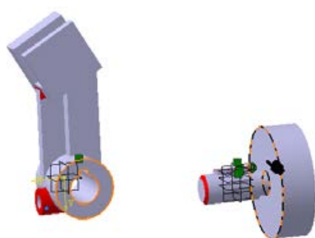


图 7-81　选中的轴大端与小端相连端面和轴套侧面

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，然后单击选中轴和轴套的中心线，如图 7-83 所示，使两个轴重合。

单击【更新】图标，图中的零件重新摆放，3 个零件都组装起来，如图 7-84 所示。

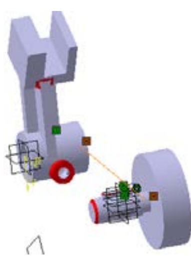


图 7-82　设置两个面配合

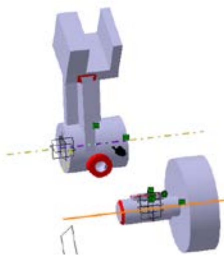


图 7-83　选中的轴和轴套中心线

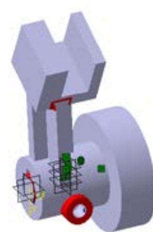


图 7-84　完成后的零件装配图

7.3　滚动轴承

7.3.1　轴承内环

1. 在【草图编辑器】工作台绘制矩形

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，在左边的模型树中选择 【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 7-85 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形最左边的一条边到 V 轴的距离为 7.1mm，水平线的长度为 2.1mm，垂直线的长度为 10mm，如图 7-86 所示。

单击【轮廓】工具栏内的【直线】图标，绘制一条水平线。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整直线到矩形上面水平线的距离为 3mm，如图 7-87 所示。

单击【轮廓】工具栏内的【弧】图标，先在 H 轴上单击一点作为弧的圆心，然后单击水平辅助线和矩形的交点，最后再单击矩形垂直线上的点。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆弧的半径为 2.759mm，如图 7-88 所示。

注意，需要单击【圆】图标的右下角箭头才可以显示出【弧】图标。

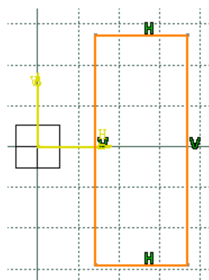


图 7-85　在【草图编辑器】工作台绘制的矩形

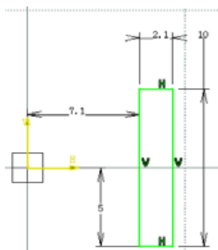
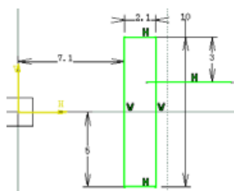


图 7-86　标注矩形的尺寸



、图 7-87　绘制一条直线并标注直线的位置

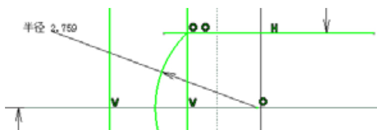


图 7-88　绘制 3 点弧

单击【操作】工具栏内的【快速修剪】图标，然后在图上单击圆弧和矩形需要删除的部分，如图 7-89 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．旋转成轴承内环

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 7-90 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，单击对话框内的【轴线】栏内的【选择】选项，单击选中 V 轴方向，单击【确定】按钮，如图 7-91 所示。

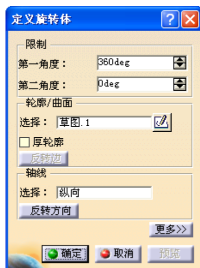


图 7-89　擦除多余部分

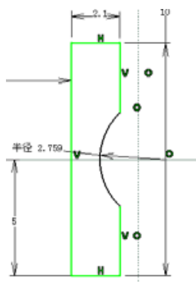


图 7-90　【定义旋转体】对话框

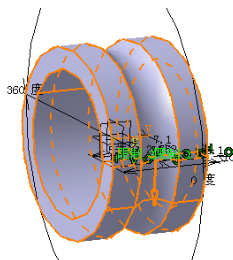


图 7-91　形成的轴承内环

保存轴承内环文件。

7.3.2　轴承外环

在【草图编辑器】工作台镜像轴承内环的草图

可以在轴承内环的基础上修改图形，然后另存为轴承外环；也可以复制轴承内环草图，在新的零件设计模式内粘贴草图做轴承外环。我们介绍第一种方法。

先单击左边模型树的+号，如图 7-92 所示，使模型树展开。然后双击【草图.1】，进入【草图编辑器】工作台，如图 7-93 所示。

单击【轮廓】工具栏内的【轴】图标，在草图的右边绘制一条垂直线，如图 7-94

所示。

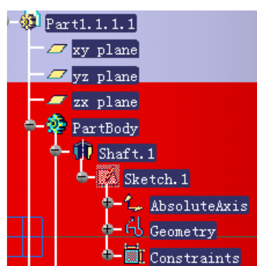


图 7-92　展开后的模型树

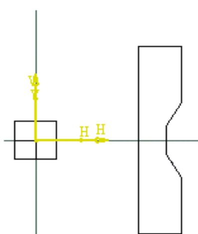


图 7-93　轮廓线草图

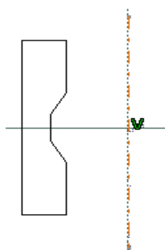


图 7-94　垂直轴线

先选中草图中的各条线，然后单击【操作】工具栏内的【镜像】图标，做出原来草图的对称图形，如图 7-95 所示。

选中原来的草图和辅助线，单击【标准】工具栏内的【剪切】图标，把原来的草图和辅助线删除，如图 7-96 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整草图右边的线到 V 轴的距离为 13mm，如图 7-97 所示。

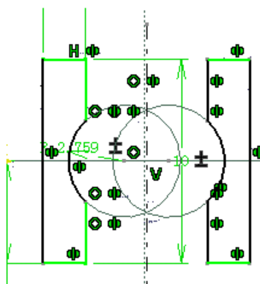


图 7-95　对称后的轮廓线

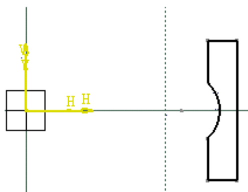


图 7-96　删除辅助线和原来的草图

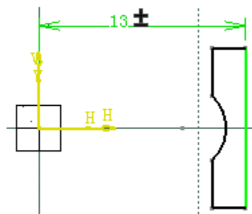


图 7-97　标注草图的位置

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。此时图形自动更新为外环的形状，如图 7-98 所示。

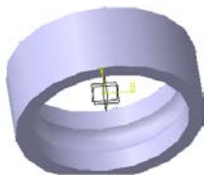


图 7-98　轴承外环

将文件另存为轴承外环。

7.3.3　钢球

1. 在【草图编辑器】工作台绘制半圆

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轴】图标，在【草图编辑器】工作台绘制一条与 H 轴重合的轴线，如图 7-99 所示。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的半径为 2.759mm，如图 7-100 所示。



图 7-99　在【草图编辑器】工作台绘制的轴线　　图 7-100　在【草图编辑器】工作台绘制圆

单击【操作】工具栏内的【快速修剪】图标，单击圆需要删除的部分，如图 7-101 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

2．旋转成型

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 7-102 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，按缺省的选项，单击【确定】按钮，结果如图 7-103 所示。



图 7-101　擦除多余部分　　图 7-102　【定义旋转体】对话框　　图 7-103　旋转形成的钢球

7.3.4　装配成形

导入轴承内环、外环和钢球

单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【装配设计】。

单击【产品结构工具】工具栏内的【现有部件】图标，然后单击左边模型树中的 Product1，出现【文件选择】对话框，用 Ctrl 或者 Shift 键，把 3 个刚才保存的文件都选中，单击【确定】按钮，结果如图 7-104 所示。

单击【约束】工具栏内的【偏移约束】图标，在左边的模型树选中钢球，如图 7-105 所示，然后单击选中内环的中心轴，如图 7-106 所示。

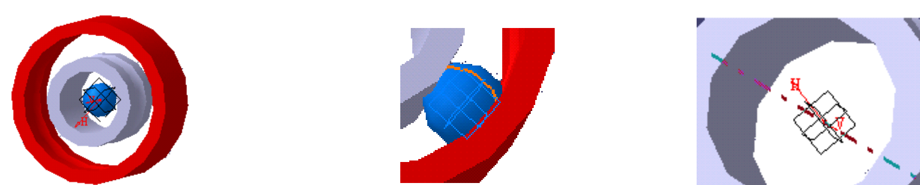
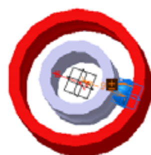


图 7-104　导入的 3 个零件　　图 7-105　移动钢球的位置　　图 7-106　选中的内环中心轴

出现【约束属性】对话框，如图 7-107 所示，在【偏移】选项内填 9.00mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-108 所示。


图 7-107 【约束属性】对话框


图 7-108 完成设置后的钢球

在左边的模型树单击选中钢球，如图 7-109 所示。

单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 7-110 所示。在第一项【参数】选项选择【完整径向】，在第二项【实例】填 9，单击选中【参考元素】，选中轴承内环或者外环的一个侧面，单击【确定】按钮，结果如图 7-111 所示。

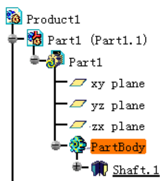
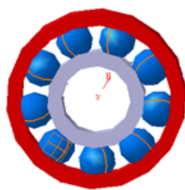


图 7-109 选中 PartBody 的模型树



图 7-110 【定义圆形阵列】对话框


图 7-111 最终完成的轴承

轴承的零件和装配已经完成。保存这个装配图文件。

7.4 使用钢衬套的完整轴承装配

在本节，做一个轴承的完全配合，包括箱体、螺栓、钢衬、密封盖以及 7.3 节做的轴承。

7.4.1 轴承密封盖

1．在【草图编辑器】工作台做轴承密封盖

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件设计】后，进入【零件设计】工作台。在左边的模型树中选择 【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，绘制出如下的形状，如图 7-112 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整轮廓线的各个尺寸，3 条最短线的长度为 2mm，其他线的长度可以清楚地在图上看到，数值分别为 6mm、8mm、11mm、10mm，如图 7-113 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，进入【零件设计】工作台。

2．旋转成轴承密封盖

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，弹出【定义旋转体】对话框，如图 7-114 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，单击对话框内的【线轴】栏内

的【选择】选项，然后在图中单击选中 H 轴方向，单击【确定】按钮，结果如图 7-115 所示。

3．倒角

先单击选中外面凸台和内孔底面的棱边，如图 7-116 所示，然后单击【修饰特征】工具栏内的【倒圆角】图标，出现【倒圆角定义】对话框，如图 7-117 所示。在半径栏内填 2mm，然后单击【确定】按钮，完成倒角，并把倒角的颜色更改为红色，如图 7-118 所示。

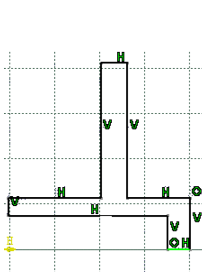


图 7-112　多边形轮廓线

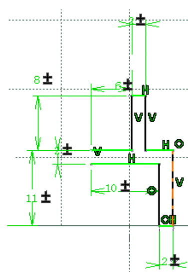


图 7-113　标注尺寸的多边形轮廓

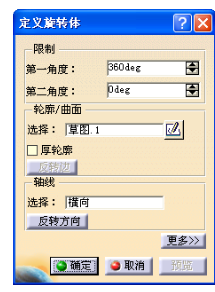


图 7-114　【定义旋转体】对话框

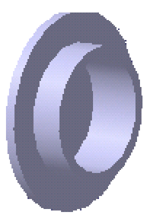


图 7-115　形成旋转体

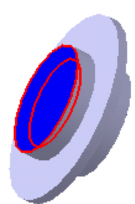


图 7-116　选中的外面凸台和内孔底面棱边



图 7-117　【倒圆角定义】对话框

4．开孔

单击选中要开孔的面，如图 7-119 所示，是靠盲孔边的面。

单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 7-120 所示，在第一个选项选择【直到最后】，在直径选项填 4mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-121 所示。

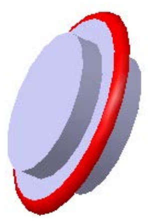


图 7-118　最后完成的倒角形状

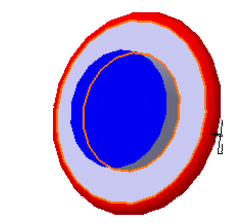


图 7-119　选中的要开孔面



图 7-120　【定义孔】对话框

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，然后单击选中孔中心线和实体的中心线，调整距离为 16mm，如图 7-122 所示。

5．环形排列孔

在左边的模型树中选中孔，然后单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 7-123 所示。在第一项【参数】选项选择【完整径向】，

在第二项【实例】填 8，单击选中【参考元素】然后在图上选中一个侧面，单击【确定】按钮，结果如图 7-124 所示。

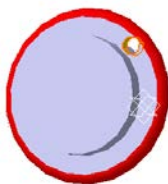


图 7-121　形成的一个开孔

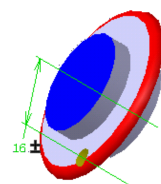


图 7-122　限制孔中心的位置



图 7-123　【定义圆形阵列】对话框

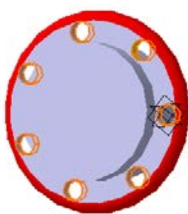


图 7-124　环形排列的孔

保存这个轴承密封盖文件。

7.4.2　轴承钢衬

1．在【草图编辑器】工作台做轴承钢衬

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，绘制出的形状如图 7-125 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整各条边的尺寸，各条短边的尺寸为 2mm，标注的长边如图所示，尺寸分别为 6mm、4mm、10mm。水平线到 H 轴的距离为 13mm，如图 7-126 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．旋转成轴承钢衬

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 7-127 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，单击对话框内的【线轴】栏内的【选择】选项，然后在图中单击选中 H 轴方向，单击【确定】按钮，结果如图 7-128 所示。

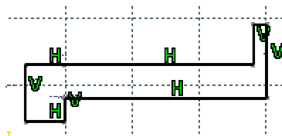


图 7-125　多边形轮廓

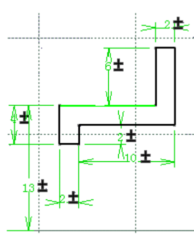


图 7-126　标注多边形轮廓尺寸



图 7-127　【定义旋转体】对话框

3．开孔

单击选中要开孔的面，如图 7-129 所示。

单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，在第一个选项选择【直到最后】，在直径选项填 4mm，然后单击【确定】按钮。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，然后单击选中孔中心线和实体的中心线，调整距离为 16mm，如图 7-130 所示。



图 7-128　旋转形成的轴承钢衬



图 7-129　选中的要开孔面



图 7-130　限制孔中心的位置

4．环形排列孔

在左边的模型树中选中孔，然后单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 7-131 所示。在第一项【参数】选项选择【完整径向】，在第二项【实例】填 8，单击选中【参考元素】，然后在图上选中一个侧面，单击【确定】按钮，结果如图 7-132 所示。



图 7-131　【定义圆形阵列】对话框



图 7-132　环形排列的孔

7.4.3　箱体侧面

1．在【草图编辑器】工作台绘制矩形

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏中单击【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图 7-133 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．拉伸成箱体

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 7-134 所示。第一栏【类型】是缺省的【尺寸】，在【长度】栏内填 50mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-135 所示。

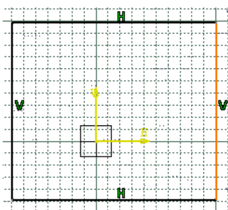


图 7-133　矩形草图



图 7-134　【定义凸台】对话框

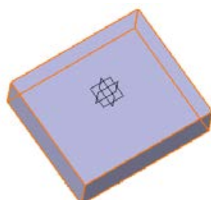


图 7-135　拉伸形成的长方体

3．在箱体表面开盲孔

先选中箱体的一个表面，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 7-136 所示，在第一个选项选择【盲孔】，在【直径】选项填 25mm，在【深度】选项填 20mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-137 所示。

4．在盲孔底部开通孔

先单击选中盲孔的底面，如图 7-138 所示，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 7-139 所示，在第一个选项选择【直到最后】，在【直径】选项填 19mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-140 所示。

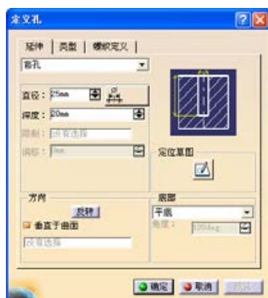
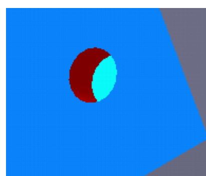
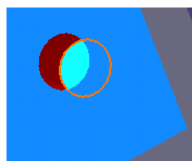


图 7-136 【定义孔】对话框


图 7-137 形成的开孔


图 7-138 选中的盲孔底面

5．在箱体上开螺纹孔

先选中箱体的一个表面，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 7-141 所示，单击【螺纹定义】选项卡，在【内螺纹定义】栏内的【类型】下拉列表框内选择【公制粗牙螺纹】，在【内螺纹描述】选项填 M4，在【螺纹深度】选项填 10mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-142 所示。

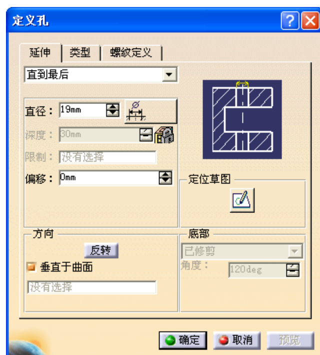


图 7-139 【孔定义】对话框

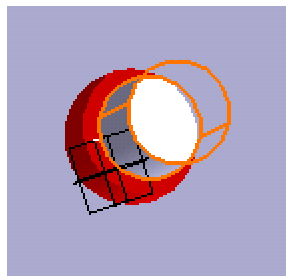

图 7-140 形成的开孔



图 7-141 【定义孔】对话框

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，然后单击选中孔中心线和第一个通孔的中心线，调整距离为 16mm。

6．环形排列螺纹孔

在左边的模型树中单击选中螺纹孔，然后单击【变换特征】工具栏内的【圆形阵列】图标，出现【定义圆形阵列】对话框，如图 7-143 所示。在第一项【参数】选项选择【完整径向】，在第二项【实例】填 8，单击选中【参考元素】，然后在图上选中第一个孔的内侧面，单击【确定】按钮，结果如图 7-144 所示。

注意，需要单击【矩形阵列】图标的右下角箭头，才可以显示出【圆形阵列】图标。

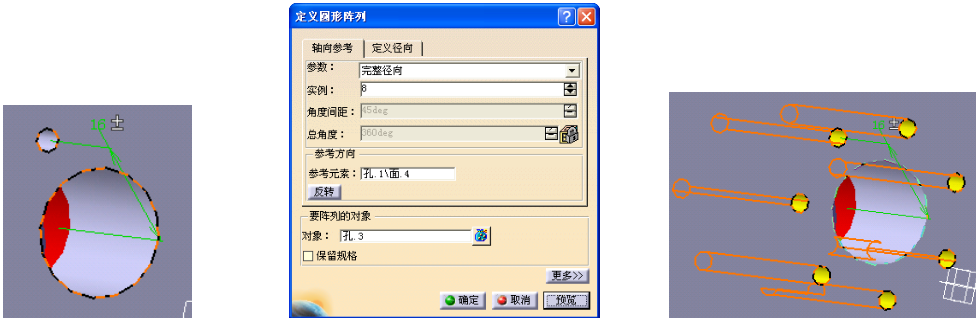


图 7-142　限制孔中心的位置　图 7-143　【定义圆形阵列】对话框　图 7-144　环形排列的孔

保存这个图形文件。

7.4.4　轴

1．在【草图编辑器】工作台绘制轴的断面

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【轮廓】图标，绘制出的形状如图 7-145 所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整轮廓线的各个尺寸，水平线的长度分别为 15mm、9mm、9mm，垂直线的长度分别为 6mm、2mm、3mm，如图 7-146 所示。



图 7-145　多边形轮廓线　　　　图 7-146　标注多边形轮廓

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．旋转成轴

单击【基于草图的特征】工具栏内的【旋转体】图标，出现【定义旋转体】对话框，如图 7-147 所示，同时草图曲线中也出现相应的虚线，单击对话框内的【轴线】栏内的【选择】选项，然后在图中单击选中草图中最长的水平线，单击【确定】按钮，结果如图 7-148 所示。

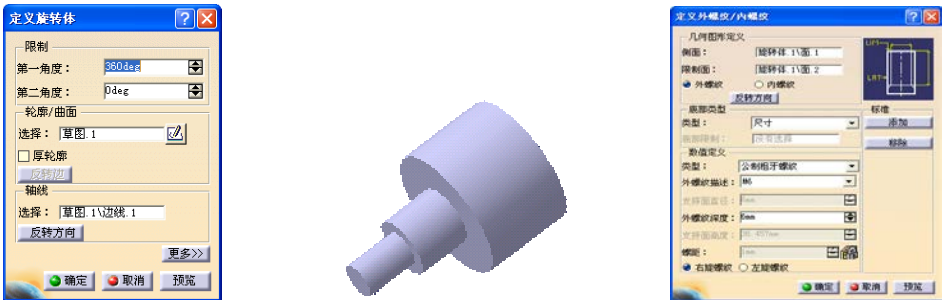


图 7-147　【定义旋转体】对话框　图 7-148　形成的旋转体　图 7-149　【定义外螺纹/内螺纹】对话框

3. 定义外螺纹

单击【修饰特征】工具栏内的【外螺纹/内螺纹】图标，出现【定义外螺纹/内螺纹】对话框，如图 7-149 所示，先单击对话框内的【侧面】选项，单击选中轴最细的侧面，单击【限制面】，然后单击选中轴最细部分的端面，在【外螺纹描述】选项填 M6，单击【确定】按钮。

保存这个图形文件。

7.4.5 螺母

1. 在【草图编辑器】工作台绘制圆

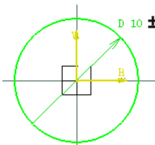
在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的直径为 10mm，如图 7-150 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2. 拉伸成螺母形状

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 7-151 所示。第一栏【类型】是缺省的【尺寸】，在【长度】栏内填 5mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-152 所示。





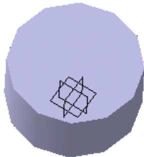


图 7-150 在草图绘制直径为 10mm 的圆　图 7-151 【定义凸台】对话框　图 7-152 拉伸形成的圆柱

3. 定义内螺纹

先单击选中螺母的一个底面，单击【基于草图的特征】工具栏内的【孔】图标，出现【定义孔】对话框，如图 7-153 所示，单击【螺纹定义】选项卡，在【内螺纹描述】选项填 M6，在【孔直径】填 5mm，在【螺纹深度】选项填 5mm，然后单击【确定】按钮。



图 7-153 【定义孔】对话框

4．在【草图编辑器】工作台绘制出一个矩形

单击选中螺母的底面，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形，如图7-154所示。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形最下面的一条边到H轴的距离为4mm，如图7-155所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

5．在螺母外表面切出一个平面

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图7-156所示，在【类型】选项选择【直到最后】，然后单击【确定】按钮。这样就在侧面切出一个平面。更改平面的颜色。

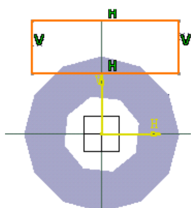


图7-154　在草图绘制的矩形

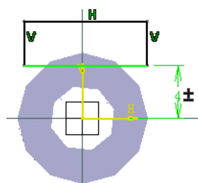


图7-155　标注矩形的位置

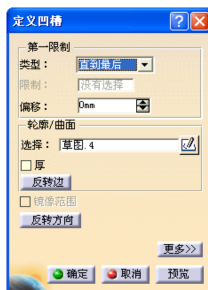


图7-156　【定义凹槽】对话框

6．对称切出另外一个平面

单击选中刚才的平面，如图7-157所示，单击【变换特征】工具栏内的【镜像】图标，出现【定义镜像】对话框，如图7-158所示，然后在左边的模型树中选中【zx平面】，单击【确定】按钮，结果如图7-159所示。

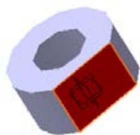


图7-157　选中的平面

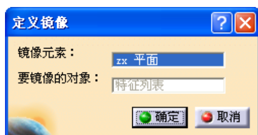


图7-158　【定义镜像】对话框

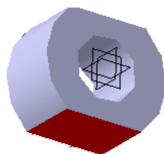


图7-159　镜像形成的平面

保存这个图形文件。

7.4.6　一字槽螺栓

1．在【草图编辑器】工作台绘制圆

在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【圆】图标绘制圆。用鼠标左键选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的直径为8mm，如图7-160所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

2．拉伸成圆柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如图 7-161 所示。第一栏【类型】是缺省的【尺寸】，在【长度】栏内填 3mm，然后单击【确定】按钮，结果如图 7-162 所示。

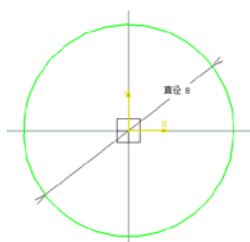


图 7-160　在草图绘制直径为 8mm 的圆

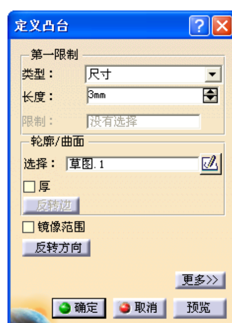


图 7-161　【定义凸台】对话框

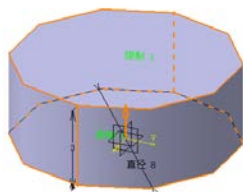


图 7-162　拉伸形成的圆柱

3．在【草图编辑器】工作台绘制矩形

单击选中模型树上的【yz 平面】，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

单击【轮廓】工具栏内的【矩形】图标，然后绘制一个矩形。

单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整矩形上面的一条边到 H 轴的距离为 0.5mm，高度为 1mm，垂直线到 V　轴的距离为 1mm，如图 7-163 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

4．在圆柱表面开出一字槽

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凹槽】图标，出现【定义凹槽】对话框，如图 7-164 所示，在【类型】选项选择【直到下一个】，然后单击【确定】按钮，单击选中【镜像范围】，或者单击【更多】按钮，重新设置反方向。这样就在底面开出一个槽。

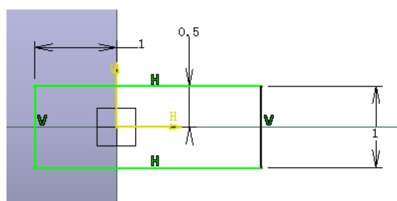


图 7-163　绘制一个矩形并标注尺寸



图 7-164　【定义凹槽】对话框

5．在圆柱底面绘制一个草图圆

单击选中没有开槽的底面，在【草图编辑器】工具栏内单击【草图】图标，就进入【草图编辑器】工作台。

在【轮廓】工具栏内单击【圆】图标绘制圆。单击【约束】工具栏内的【约束】图标，标注并调整圆的直径为 4mm，如图 7-165 所示。

单击【工作台】工具栏中的【退出工作台】图标，就可以进入【零件设计】工作台。

6．拉伸成螺纹所在圆柱

单击【基于草图的特征】工具栏内的【凸台】图标，出现【定义凸台】对话框，如

图 7-166 所示。第一栏【类型】是缺省的【尺寸】，在【长度】栏内填 10mm，然后单击【确定】按钮。

7．定义外螺纹

单击【修饰特征】工具栏内的【外螺纹/内螺纹】图标，出现【定义外螺纹/内螺纹】对话框，如图 7-167 所示，先单击对话框内的【侧面】选项，然后单击选中细轴侧面，单击【限制面】，然后单击选中细轴部分的端面，在【外螺纹描述】选项填 M4，单击【确定】按钮，结果如图 7-168 所示。

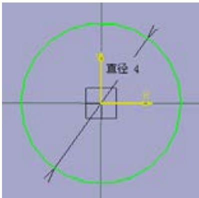


图 7-165　绘制圆



图 7-166　【定义凸台】对话框

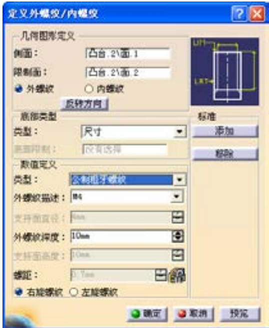


图 7-167　【定义外螺纹/内螺纹】对话框

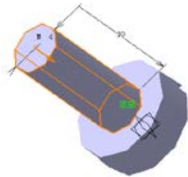


图 7-168　设置完成的螺纹面

保存这个图形文件。

7.4.7　做装配图

1．导入各个零件图

单击主菜单中的【开始】→【机械设计】→【装配设计】选项，如图 7-169 所示。



图 7-169　CATIA 装配界面

单击【产品结构工具】工具栏内的【现有部件】图标，然后单击左边模型树中的Product1，出现【文件选择】对话框，如图 7-170 所示，用 Ctrl 或者 Shift 键，把各个保存的文件都选中，单击【确定】按钮，结果如图 7-171 所示。

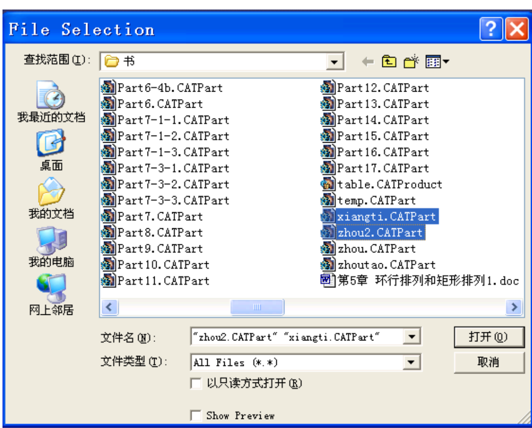


图 7-170 【文件选择】界面

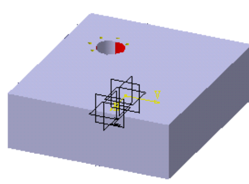


图 7-171 导入的零件

2．移开零件

单击【移动】工具栏内的【操作】图标，出现【操作参数】对话框，如图 7-172 所示，在左边的模型树分别选中各个零件，在 x 轴方向移开。读者也可以在 y 轴方向或者 z 轴方向移动，如图 7-173 所示。

3．装配箱体和轴承钢衬

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中箱体的孔中心线和轴承钢衬。当鼠标移动到立体的侧面时，中间轴自动出现，单击鼠标左键选中就可以，如图 7-174 所示。

单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，单击选中箱体小孔端的表面，以及轴承钢衬的一个表面，如图 7-175 所示，使两个面接触，如图 7-176 所示。



图 7-172 【操作参数】对话框

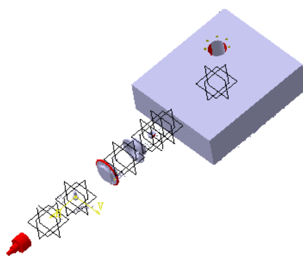


图 7-173 移开后的各个零件

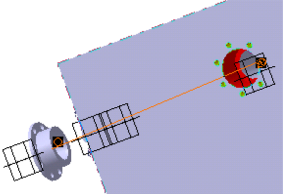


图 7-174 选中的箱体孔中心线和轴承钢衬

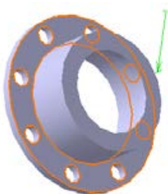


图 7-175 选中的箱体小孔端的表面和轴承钢衬的一个表面

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中箱体一个螺栓孔的中心线和

轴承钢衬一个螺栓孔的中心线，使孔的中心线一致。

单击【更新】图标，图中的箱体和轴承钢衬零件重新摆放，而且已经配合起来，如图 7-177 所示。

4．装配密封盖和轴承钢衬

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中密封盖的中心线，如图 7-178 所示，以及轴承钢衬的中心线，如图 7-179 所示，使两个轴重合起来，如图 7-180 所示。

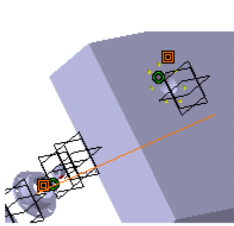


图 7-176　限制两个面接触

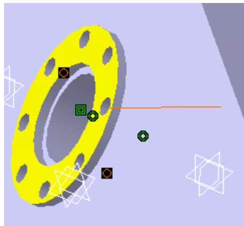


图 7-177　更新后两个面配合

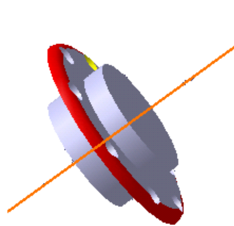


图 7-178　选中的密封盖中心线

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中密封盖一个螺栓孔的中心线，如图 7-181 所示，以及轴承钢衬一个螺栓孔的中心线，如图 7-182 所示，使两个中心线重合起来，如图 7-183 所示。

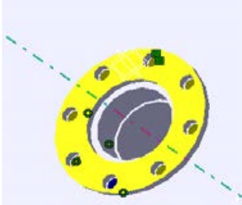


图 7-179　轴承钢衬中心线

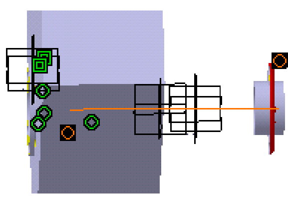


图 7-180　更新后两个轴心重合

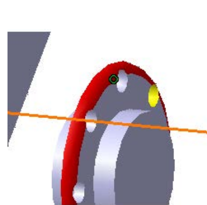


图 7-181　选中密封盖螺栓孔中心线

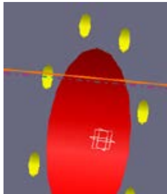


图 7-182　选中的轴承钢衬一个螺栓孔中心线

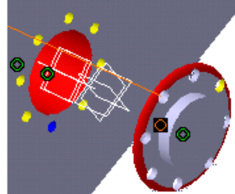


图 7-183　更新后的零件位置

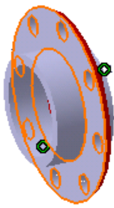
由于在装配时，每次配合后都立即进行了更新，密封盖和箱体已经很接近，因此在下面进行面接触装配时，很难把轴承钢衬的面选中。可以把箱体先隐藏起来，先在左边的模型树中选中箱体，然后单击【视图】工具栏内的【隐藏/显示】图标，使箱体先隐藏起来，这样可以方便地选中密封盖的表面。选中后，再重新单击【视图】工具栏内的【隐藏/显示】图标，使箱体显示出来。读者也可以不隐藏箱体，而直接使用移动，使密封盖和箱体之间的距离增大，方便选择密封盖的表面。

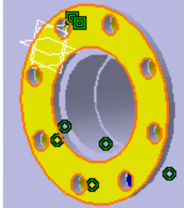
单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，采用上面的方法选中密封盖的表面和钢衬的表面，如图 7-184 和图 7-185 所示，使两个面接触，如图 7-186 所示。

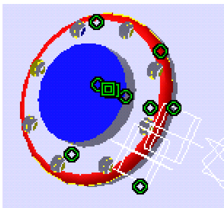
5．装配螺栓和箱体

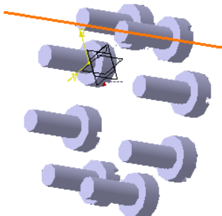
单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中一个螺栓的中心线，如图 7-187 所示，再选中箱体一个螺孔的中心线，如图 7-188 所示，使两个中心线重合起来。

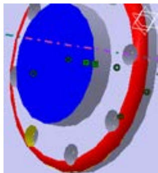
用同样的方法使邻近两个螺栓和孔的中心线重合，如图 7-189 和图 7-190 所示。

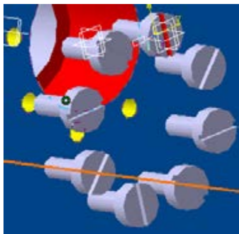

图 7-184　选中的密封盖表面


图 7-185　选中的钢衬表面

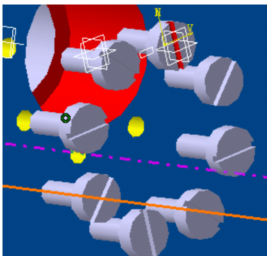

图 7-186　更新后的零件位置

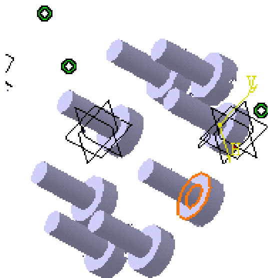

图 7-187　选中一个螺栓中心线


图 7-188　选中箱体一个螺孔中心线


图 7-189　选中邻近一个螺栓中心线

单击选中螺栓的一个表面，如图 7-191，再单击选中密封盖的表面，如图 7-192 所示，单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，使两个面接触。


图 7-190　选中邻近的箱体一个螺孔中心线

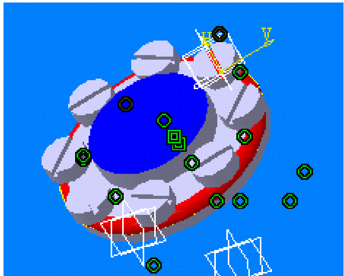

图 7-191　选中的螺栓一个表面

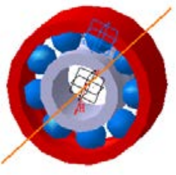
单击【更新】图标，图中的零件重新排放，如图 7-193 所示。

6．装配轴和轴承

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，然后单击选中轴承的中心线和轴的中心线，如图 7-194 和图 7-195 所示，使两个中心线重合，如图 7-196 所示。


图 7-192　选中的密封盖表面


图 7-193　更新后零件装配起来


图 7-194　选中的轴承中心线

单击选中轴的一个端面，如图 7-197 所示，再单击选中轴承外环的一个端面，如图 7-198 所示，单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，使两个面接触。

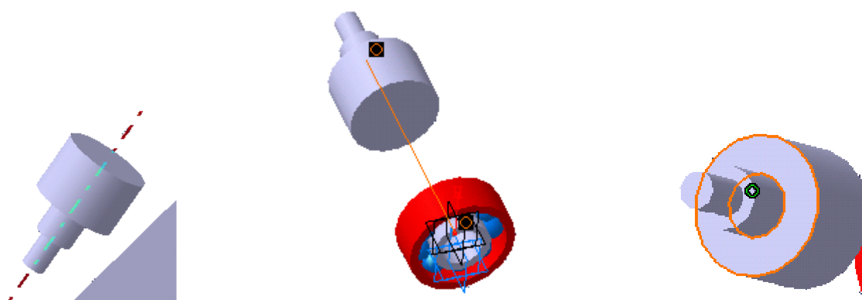


图 7-195　选中的轴中心线　　图 7-196　使两个中心线重合　　图 7-197　选中的轴一个端面

单击【更新】图标，图中的零件重新排放，如图 7-199 所示。

7．装配轴和轴的定位螺母

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中螺母的中心线，如图 7-200 所示，再单击选中轴的中心线，如图 7-201 所示。

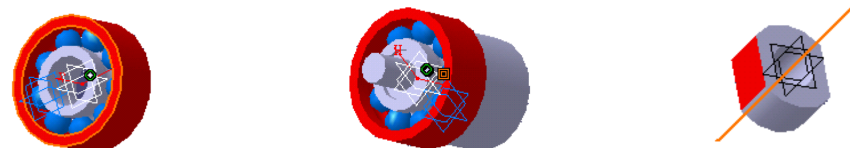


图 7-198　选中的轴承外环一个端面　　图 7-199　轴承和轴装配起来　　图 7-200　选中的螺母中心线

单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，单击选中螺母的一个侧面，如图 7-202 所示，然后单击选中轴承内环细轴侧的端面，如图 7-203 所示，使两个面接触。

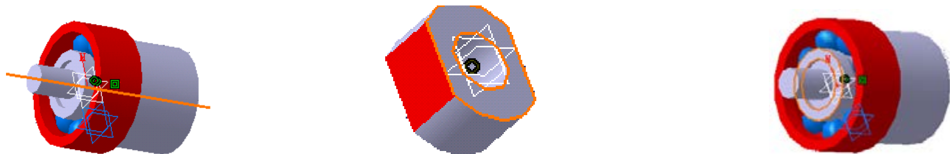


图 7-201　选中的轴中心线　　图 7-202　选中的螺母一个侧面　　图 7-203　选中的轴承内环细轴侧端面使两个面接触

8．隐藏各参考平面

由于零件过多，所以在图上参考平面也很多，把这些参考平面隐藏起来。单击选中各个零件的参考平面【xy 平面】、【yz 平面】、【zx 平面】，如图 7-204 所示，然后单击【视图】工具栏内的【隐藏/显示】图标，隐藏参考平面。

9．装配轴承和箱体

单击【约束】工具栏内的【相和约束】图标，单击选中箱体孔的中心线，如图 7-205 所示，以及轴承的中心线，如图 7-206 所示，使两个中心线重合起来，如图 7-207 所示。

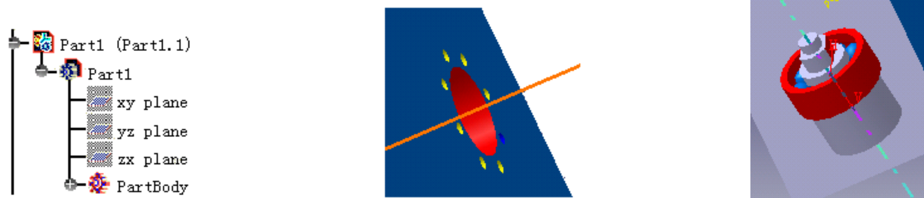


图 7-204　隐藏参考平面　　图 7-205　选中的箱体孔中心线　　图 7-206　选中的轴承中心线

单击选中轴承外环的一个靠定位螺母侧底面，如图 7-208 所示，单击选中轴承钢衬内侧的底面，如图 7-209 所示，单击【约束】工具栏内的【接触约束】图标，使两个面接触。

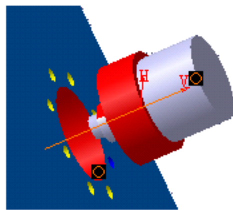


图 7-207　使两个中心线重合

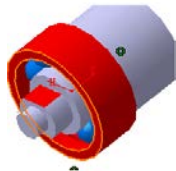


图 7-208　靠定位螺母侧底面

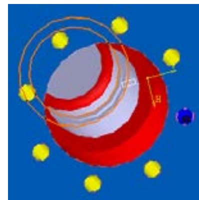


图 7-209　选中的轴承钢衬内侧底面

装配完成。

由于轴过短，所以装配后，轴没有露出箱体。可以在左边的模型树把轴的草图展开，然后双击草图，进入草图设计模式，把轴的左边的尺寸设置为 50mm，如图 7-210 所示，离开草图设计模式。最后形成完整的装配图，如图 7-211 所示。

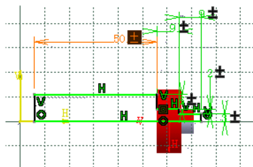


图 7-210　轴左边的尺寸设置为 50mm

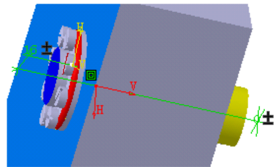


图 7-211　最后完成的装配图

保存本装配图。

第 8 章　形成平面设计图样

8.1　零件图

8.1.1　以默认方式产生图样

1．打开已有文件

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单中的【文件】下拉菜单。选择【打开】文件，如图 8-1 所示，单击选中第 6 章 6.1 节做的拨叉文件，如图 8-2 所示，然后单击【打开】按钮，导入的文件如图 8-3 所示。

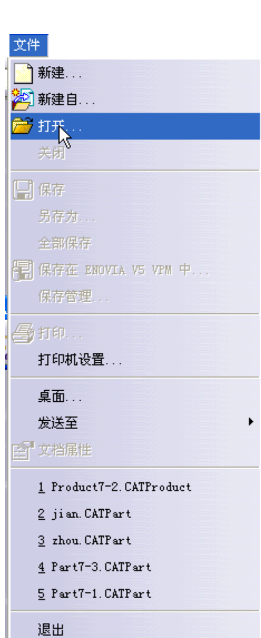


图 8-1　打开文件界面

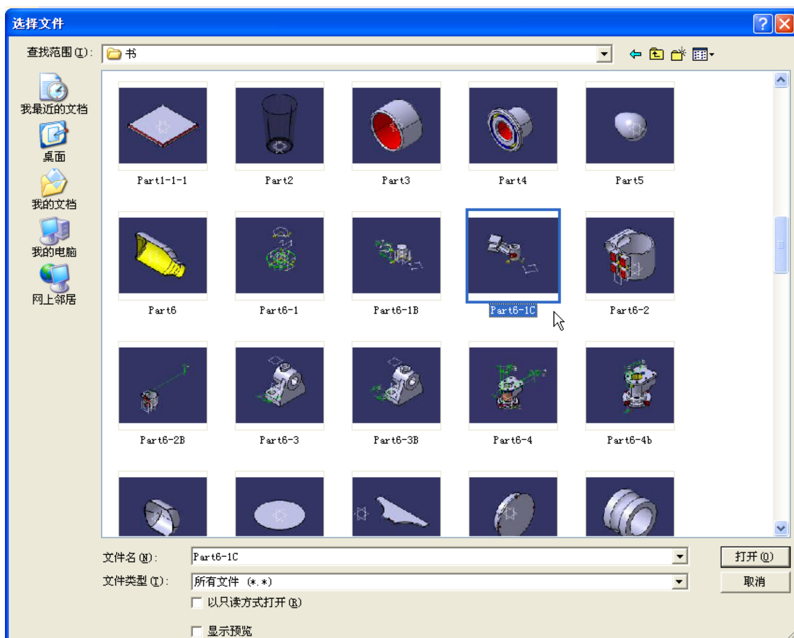


图 8-2　【选择文件】对话框

2．产生工程图样

单击主菜单中的【开始】下拉菜单；鼠标移动到【机械设计】，选择第 9 个选项【工程制图】，如图 8-4 所示。

单击后出现【创建新工程图】对话框，如图 8-5 所示。

单击【修改】按钮后，出现【新建工程图】对话框，如图 8-6 所示。在【标准】选择 ISO，在【图样样式】选择 A1 ISO，单击【确定】按钮。

回到【创建新工程图】对话框，单击选择【所有视图】图标。单击【确定】按钮。

在新图样上，已经自动产生零件所有视图的，如图 8-7 所示。

在左边的模型树上右击【图样.1】，在弹出的右键快捷菜单中选择【属性】选项，弹出【属性】对话框，在【标度】数值栏内将图样比例修改为 2:1。

3．自动产生各尺寸线

单击主视图的边框线，使主视图处于选中状态。此时，主视图的图是黄色亮显的，如图 8-8 所示。单击【生成】工具栏内的【生成尺寸】图标，出现【尺寸生成过滤器】对话框，单击【确定】按钮，弹出【生成的尺寸分析】对话框，如图 8-9 所示。单击选中【新生成的尺寸】，然后单击【确定】按钮。

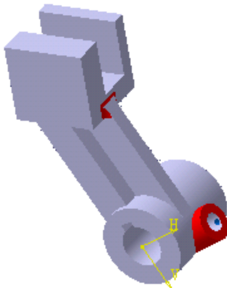


图 8-3　导入的零件图

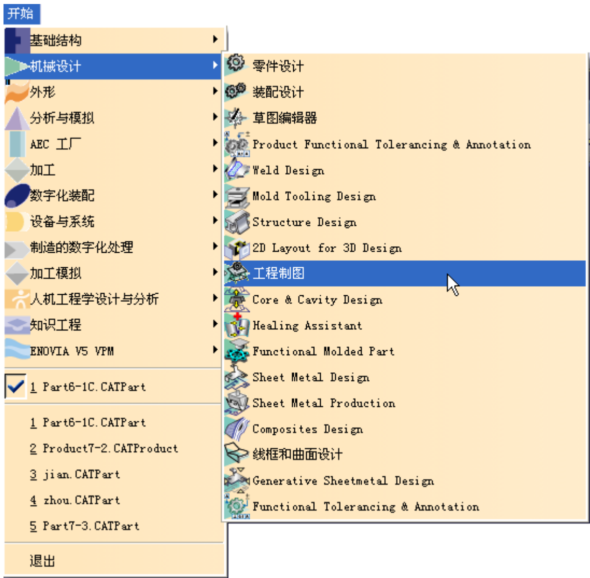


图 8-4　【工程制图】选项



图 8-5　【创建新工程图】对话框

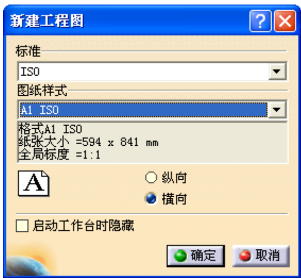


图 8-6　【新建工程图】对话框

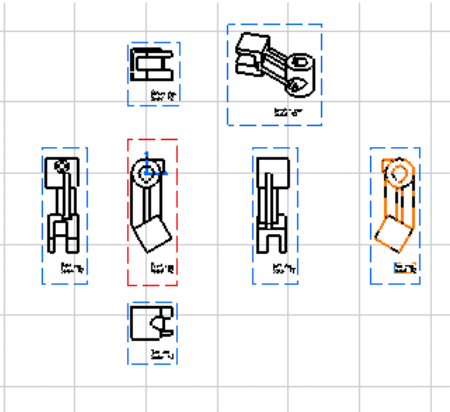


图 8-7　自动产生的零件所有视图

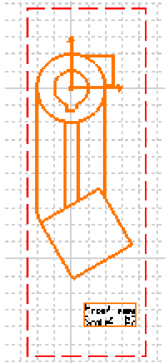
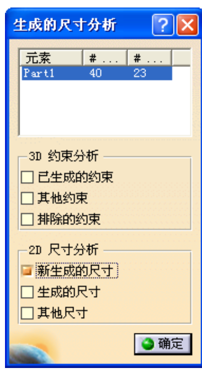


图 8-8　黄色亮显的主视图

4．调整尺寸线的位置

此时，以主视图产生多数尺寸线，而其他视图产生一些在主视图无法产生的尺寸线。单击【视图】工具栏内的【放大】图标，将主视图放大，发现很多自动产生的尺寸线不太符合做图要求，如图 8-10 所示。



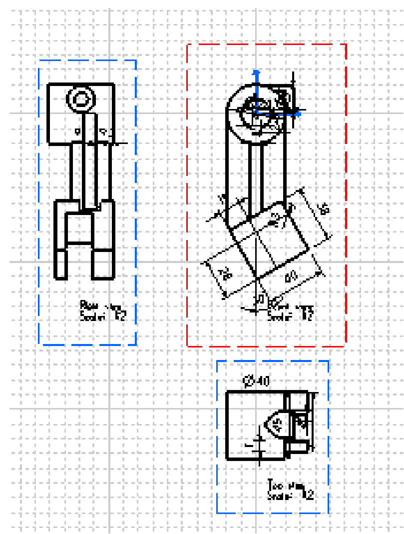


图 8-9 【生成的尺寸分析】对话框　　　　图 8-10 产生尺寸线后的视图

下面修改自动产生的尺寸线，先单击【视图】工具栏内的【放大】图标放大左视图，如图 8-11 所示。3 条长度尺寸线标在了轮廓线上，单击各尺寸线，把尺寸线选中，然后移动尺寸线，把尺寸线下移一定位置，使尺寸线不和轮廓线重合，如图 8-12 所示。

按住鼠标的中间滚轮，移动鼠标，使图像移动，显示主视图，发现很多尺寸线挤左视图里面，非常乱，如图 8-13 所示。单击选中这些尺寸线，然后移动到视图外面，如图 8-14 所示。

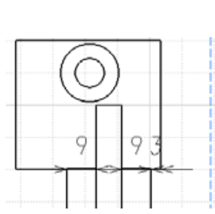


图 8-11 放大的左视图

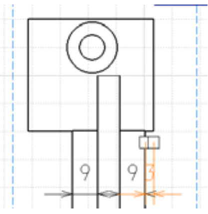


图 8-12 移动后的 3 条尺寸线

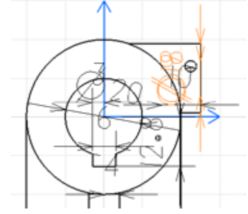


图 8-13 自动标注的尺寸线

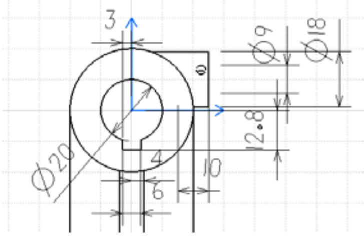


图 8-14 移动后的尺寸线

5．修改尺寸线字体

尺寸线移动到视图外面后，发现表示圆直径的尺寸线标注Φ有些大，可以重新设置它

的字体和大小，在本例中，CATIA 默认的字体是 SICH，作者把字体修改为 Txt，如图 8-15 所示，一般制图中多采用 Txt 字体。先单击选中尺寸线，然后直接在视图的工具栏内修改字体，结果如图 8-16 所示。



图 8-15　默认的字体和修改后的字体

按住鼠标的中间滚轮，移动鼠标，使图像移动，如图 8-17 所示，用同样的方法把俯视图的各尺寸线都移开，如图 8-18 所示。

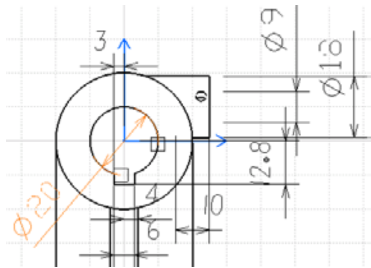


图 8-16　直径尺寸线修改字体后的结果

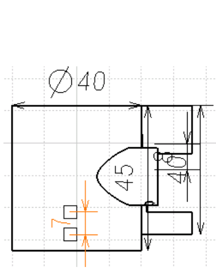


图 8-17　移动之前的尺寸线

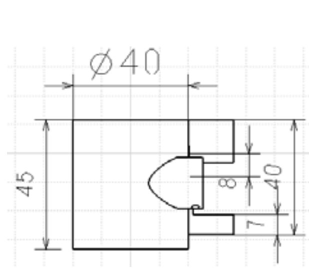


图 8-18　移动之后的尺寸线

6．添加圆中心线

单击【修饰】工具栏内的【中心线】图标，在视图上增加各中心线。直接单击各个圆，就会在图上自动产生中心线，如图 8-19 所示。注意要在各个视图上都添加圆的中心线。当中心线不够长时，还可以单击选中中心线，如图 8-20 所示，此时中心线两端有两个小正方形，如图 8-21 所示，直接拖动正方形，就可以延长或者缩短尺寸线，如图 8-22 所示。

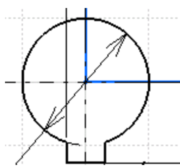


图 8-19　自动产生中心线

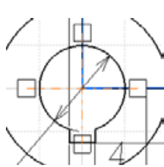


图 8-20　选中中心线

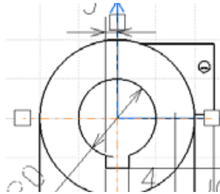


图 8-21　延长后中心线

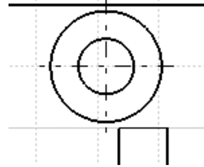


图 8-22　缩短后中心线

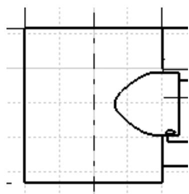
7．添加轴中心线

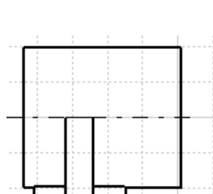
单击【修饰】工具栏内的【轴线】图标，添加各中心线，直接单击与中心线垂直的各轮廓线，就可以自动添加中心线，如果中心线长度不合适，可以单击选中中心线，在中心线两端出现小正方形，拖动小正方形，就可以调整中心线的长短，如图 8-23 图 8-26 所示。

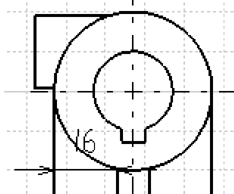
8．产生局部放大图

单击【视图】工具栏内的【详细视图】图标，在图上单击要放大的部分，此时，移动鼠标，要放大的部分有 1 个圆，如图 8-27 所示，表示圆内的部分要放大，位置合适时，再单击鼠标左键，在要放大的视图上有 1 个圆，同时有一个蓝色的虚圆跟随鼠标，如图 8-28

所示，移动鼠标到空位置，单击鼠标左键，此时在图样上产生一个局部放大视图，如图 8-29 所示。







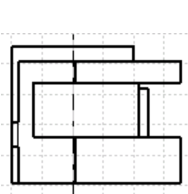
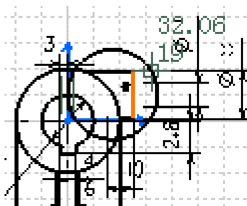
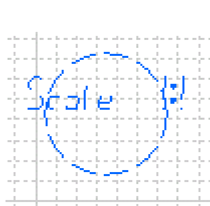


图 8-23　添加的中心线 1　图 8-24　添加的中心线 2　图 8-25　添加的中心线 3　图 8-26　添加的中心线 4

注意，本节使用的【视图】工具栏和放大、旋转等功能使用的【视图】工具栏不是一个工具栏。实际上，在英文版本中，第二个视图工具栏名称为 View（V)，添加了一个括号作为区分，但汉化的版本，都叫做【视图】工具栏，容易混淆。





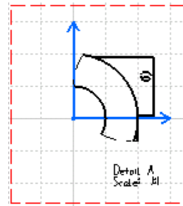


图 8-27　要产生放大的部分（圆内）　图 8-28　跟随鼠标的蓝色虚圆　图 8-29　产生的局部放大视图

默认的放大比例比原图大一倍。如果要增大放大倍数，可以先单击局部放大图的图框，把局部放大选中，然后单击鼠标右键，出现【属性】对话框，如图 8-30 所示，把【比例】修改为 2：1，然后单击【确定】按钮，结果如图 8-31 所示。

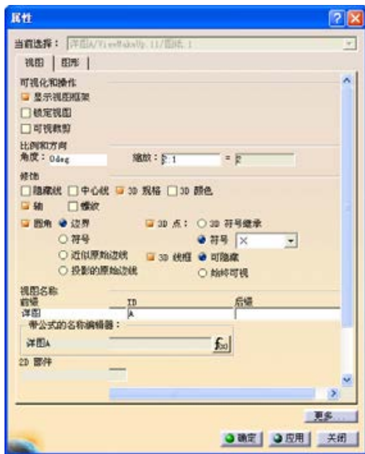


图 8-30　【属性】对话框

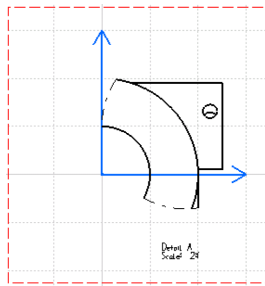


图 8-31　比例修改后的放大图

单击【尺寸标注】工具栏内的【尺寸】图标，标注局部放大图的各尺寸，包括两个圆的半径，一个圆柱的直径，如图 8-32 所示。

局部放大的标识字母 A 的位置是自动设置的，如图 8-33 所示，为了不与尺寸线交叉，调整标识字母 A 的位置，如图 8-34 所示，单击选中尺寸标识字母 A，然后按住鼠标左键，移动鼠标到理想的位置，松开鼠标左键，结果如图 8-35 所示。

9．添加其他方向视图

在本节，添加一个与拨叉下面部分垂直的角度的视图，使拨叉上面的结构更清楚。单

击【视图】工具栏内的【辅助视图】图标，然后在图上选中拨叉下面部分一条斜的轮廓线，如图 8-36 所示。此时在图上产生一个彩色的视图，如图 8-37 所示，就是从刚才辅助线的垂直方向看的视图。把鼠标移动到空位置，单击鼠标左键，在图样空间产生一个辅助视图，如图 8-38 所示。同时在刚才选辅助方向的图上产生 B-B 的视图线，如图 8-39 所示。

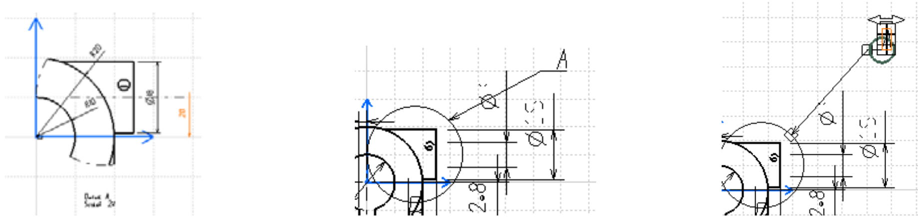


图 8-32　标注尺寸后的局部放大图　图 8-33　局部放大的标识字母 A　图 8-34　调整放大的标识字母 A

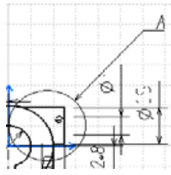


图 8-35　位置调整后的放大标识字母 A

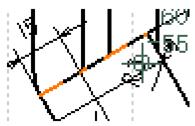


图 8-36　选中的拨叉下面部分一条斜轮廓线

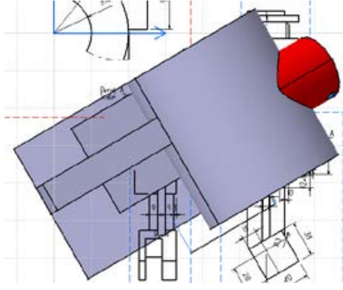


图 8-37　跟随鼠标的彩色视图

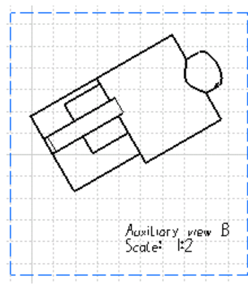


图 8-38　产生的一个辅助视图

10．添加全剖视图

单击【视图】工具栏内的【偏移剖视图】，在主视图的中心线的上面先单击一点，如图 8-40 所示，然后移动鼠标，到图的下面再单击一点，如图 8-41 所示，做的线要和主视图的中心线重合。单击完成后，在主视图上出现一条蓝线，如图 8-42 所示，同时跟随鼠标产生一个彩色视图，如图 8-43 所示。把鼠标移动到空位置，单击鼠标左键，在图样上产生一个新的视图，如图 8-44 所示。在主视图上，有 C-C 的标识符号。

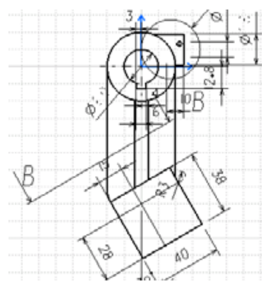


图 8-39　标注尺寸的辅助视图

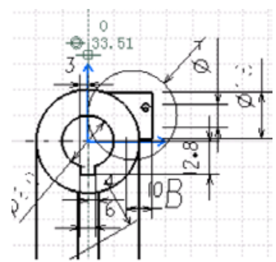


图 8-40　剖线的起点

图 8-41　剖线的终点

图 8-42　剖面的方向

单击选中剖视图的剖面线，然后单击鼠标右键，选中【属性】选项，如图 8-45 所示，出现【属性】对话框，如图 8-46 所示，单击【颜色】选项，把颜色更改为其他颜色，结果如图 8-47 所示。

单击【修饰】工具栏内的【轴线】图标，添加各中心线，直接单击与中心线垂直的轮廓线，就可以自动添加中心线，如图 8-48 所示。

图 8-43　跟随鼠标的彩色视图

图 8-44　最后形成的剖面图

图 8-45　右键快捷菜单

图 8-46　【属性】对话框

图 8-47　修改特性后的剖面图

图 8-48　自动添加的中心线

11．添加旋转剖视图

单击【视图】工具栏内的【对齐剖视图】图标，用鼠标左键先单击主视图中心线上面一点，如图 8-49 所示。然后移动鼠标，在中心线与下面矩形轮廓线的交点处再单击，注意单击的时候只有轮廓线黄色显示时，才表示单击在交点上，否则没有单击到交点上。为了方便单击到交点位置，读者可以把图像放大。再沿与轮廓线垂直的方向移动鼠标，注意只有轮廓线黄色显示时，才表示剖线和轮廓线垂直，单击鼠标左键，如图 8-50 所示。

剖视的方向如图 8-51 所示。此时在图上出现一个跟随鼠标的彩色视图，如图 8-52 所示。把鼠标移动到空位置，单击鼠标左键，就形成一个新的剖视图，如图 8-53 所示。同时在主视图上出现 D-D 的标识符号，如图 8-54 所示。

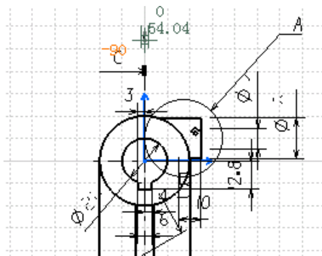


图 8-49　剖视图线的起点

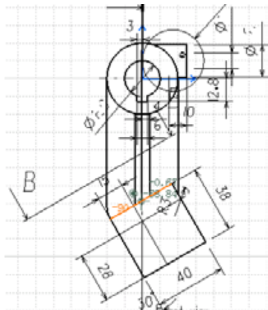


图 8-50　剖视图线的终点

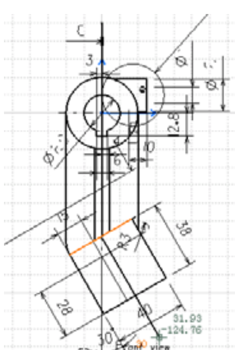


图 8-51　剖视的方向

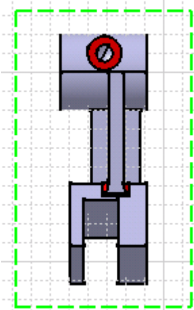


图 8-52　跟随鼠标的彩色视图

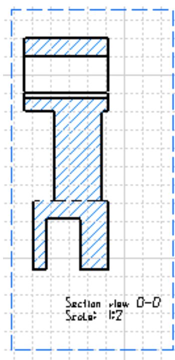


图 8-53　形成的旋转剖视图

单击【修饰】工具栏内的【轴线】图标，添加各中心线，直接单击与中心线垂直的轮廓线，如图 8-55 所示，就可以自动添加中心线，如图 8-56 所示。

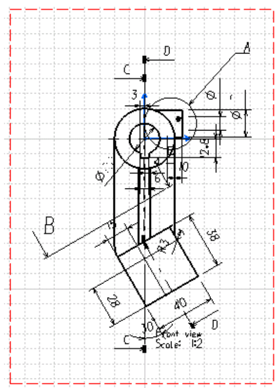


图 8-54　主视图上的 D-D 剖线

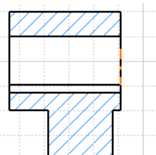


图 8-55　选中的轮廓线

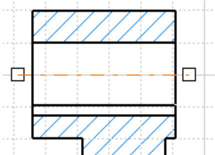


图 8-56　添加的中心线

放大后发现剖视图部分与国内做图要求不一样，本应该是两段实线，结果却是两条虚线，如图 8-57 所示。作者不知道是不是与国外要求一样，姑且把这个放一边。单击选中这条虚线，然后单击【标准】工具栏内的【剪切】图标，把虚线删除。

删除一条虚线后，发现还有另外一条虚线，如图 8-58 所示，单击选中这条虚线，然

后单击【标准】工具栏内的【剪切】图标，把虚线删除，如图 8-59 所示。

这样在几条竖直线处没有水平线连接，现在画两条水平线，把开口封上。单击【几何图形创建】工具栏内的【直线】图标，然后移动鼠标到最左面的竖直线的上端点，如图 8-60 所示，当鼠标在竖直线位置时，竖直线处于橘黄色亮显状态，单击鼠标左键。

再移动鼠标到第二条竖直线的下端点，如图 8-61 所示，当鼠标在竖直线位置时，竖直线处于橘黄色亮显状态，单击鼠标左键。这样就做出一条水平线把左面的开口封上了，如图 8-62 所示。

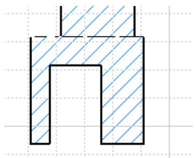


图 8-57　要删除的虚线

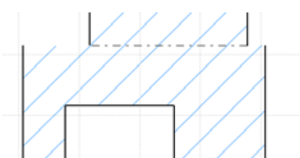


图 8-58　删除 1 条虚线后的视图

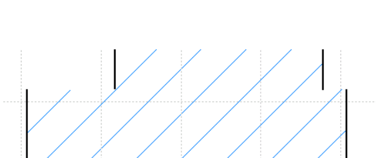


图 8-59　删除 2 条虚线后的视图

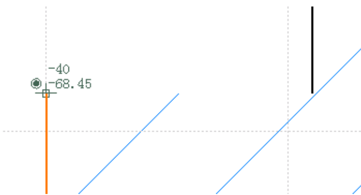


图 8-60　直线的起点



图 8-61　直线的终点

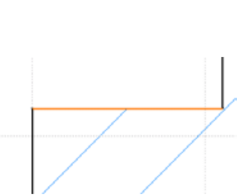


图 8-62　添加的直线

用同样的方法把右面的开口封上，如图 8-63 所示。这样图形就符合国标要求了，如图 8-64 所示。

12．填加尺寸公差

以键槽的高度为例说明如何填加尺寸公差。用鼠标左键单击选中键槽高度尺寸线，如图 8-65 所示，然后单击鼠标右键，选中【属性】选项，如图 8-66 所示，出现【属性】对话框。

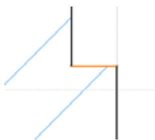


图 8-63　另外一边封闭的直线



图 8-64　修改后的视图

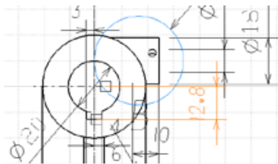


图 8-65　要添加公差的尺寸线



图 8-66　右键快捷菜单



图 8-67　【公差】选项卡

单击对话框内的【公差】，如图 8-67 所示，单击在【主值】下面的箭头，单击选中 10±1TOL_NUM2，如图 8-68 所示，然后在【上限值】填 0.1mm，在【下限值】填 0mm，单击【确定】按钮。

此时在键槽高度的尺寸线上增加了尺寸的上限和下限。但和其他尺寸线有交叉，如图 8-69 所示，单击选中尺寸线，然后按住鼠标左键，移动鼠标，就可以把尺寸标注移动到其他位置。本例是把尺寸值移动到下面空白处，如图 8-70 所示。

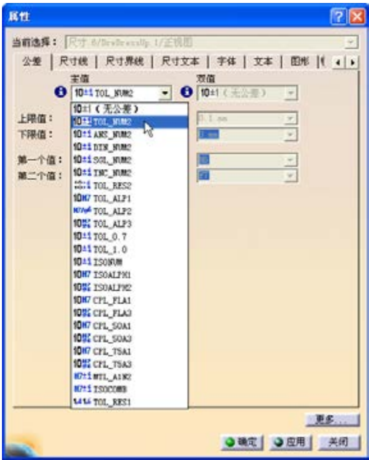


图 8-68 【公差】选项卡内【主值】选项



图 8-69 标注公差后的尺寸线

13．添加形状和位置公差基准

单击【尺寸标注】工具栏内的【基准特征】图标，在图上单击基准线，本例是圆柱体的端面，基准线以橘黄色显示，如图 8-71 所示。然后移动鼠标，一边出现一个三角形，另外一边出现一个矩形，矩形内部有 A 字母，如图 8-72 所示，移动到合适位置，单击鼠标左键，出现【创建基准特征】对话框，如图 8-73 所示，默认的基准字母是 A，如果不修改，单击【确定】按钮就可以。

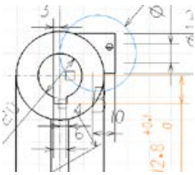


图 8-70 移动字体位置后的尺寸线

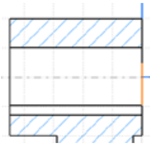


图 8-71 选中的基准线

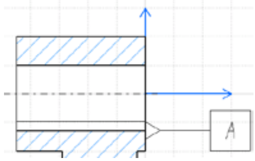


图 8-72 添加的基准特征图标

14．添加形状和位置公差标注

单击【尺寸标注】工具栏内的【形位公差】图标，在图上单击选中圆柱中心线，中心线以橘黄色显示，如图 8-74 所示，移动鼠标，一端是带箭头的直线，另外一端是一个正方形，正方形内部有一个圆，如图 8-75 所示，移动鼠标到合适位置，单击鼠标左键，出现【形位公差】对话框，如图 8-76 所示。

单击【形位公差】对话框内右边的【插入符号】按钮，出现形状和位置公差的各种标准符号，如图 8-77 所示，单击选中垂直符号。在【公差】值框内填 0.1，在【参考】内填 A，如图 8-78 所示，单击【确定】按钮，就产生了一个位置公差标注，如图 8-79 所示。最后形成的图样如图 8-80 所示。

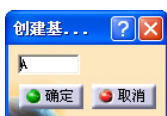


图 8-73 【创建基准特征】对话框

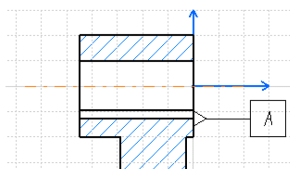


图 8-74 选中的圆柱中心线

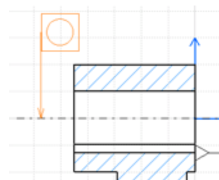


图 8-75 几何公差标识



图 8-76 【形位公差】对话框



图 8-77 形状和位置公差的各种标准符号

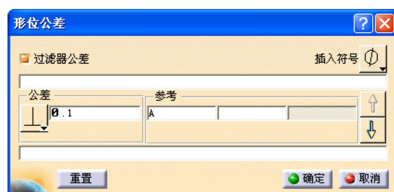


图 8-78 参考基准项

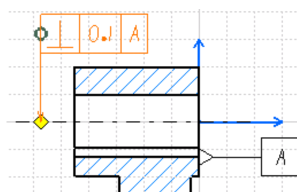


图 8-79 最后形成的位置公差标注

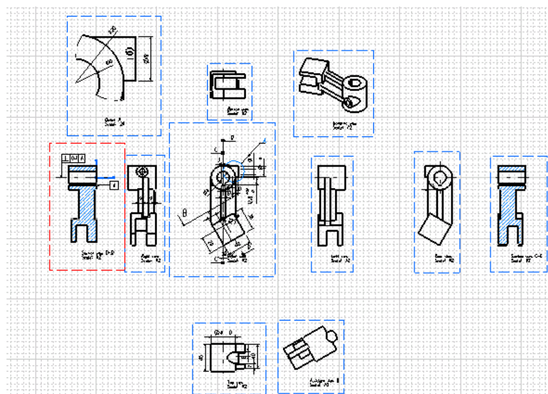


图 8-80 最终图样

8.1.2　以指定方式产生图样

1．打开已有文件

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单上面的【文件】下拉菜单，选择【打开】文件，如图 8-81 所示，单击选中 第 6 章 6.1 节做的拨叉文件，如图 8-82 所示，单击【打开】按钮，结果如图 8-83 所示。

2．产生工程图样

单击主菜单中的【开始】下拉菜单；鼠标移动到【机械设计】，选择第 9 个选项【工程制图】，如图 8-84 所示。

单击后出现【创建新工程图】对话框，如图 8-85 所示。

单击【修改】后，出现【新建工程图】对话框，如图 8-86 所示。在【标准】选择 ISO，在【图样样式】选择 A1 ISO，单击【确定】按钮，返回到产生新图样对话框，如图 8-87 所示。单击选择【空白图样】图标，单击【确定】按钮，在界面内产生新图样，如图 8-88 所示。

在左边的模型树上右击【图样.1】，在弹出的右键快捷菜单中选择【属性】选项，弹出【属性】对话框，如图 8-89 所示。在【标度】数值栏内将图样比例修改为 1:2。

3．水平排列立体装配图和平面图样

单击主菜单上面的【窗口】，选择【水平平铺】，如图 8-90 所示，这样在屏幕上同时显示拨叉立体装配图和它的平面装配图样，如图 8-91 和图 8-92 所示。

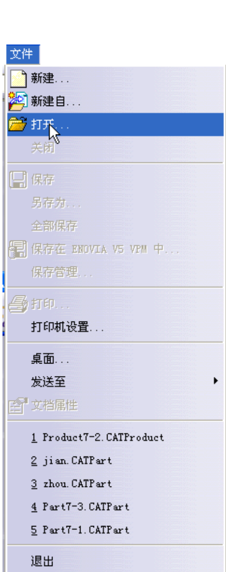


图 8-81　打开文件界面

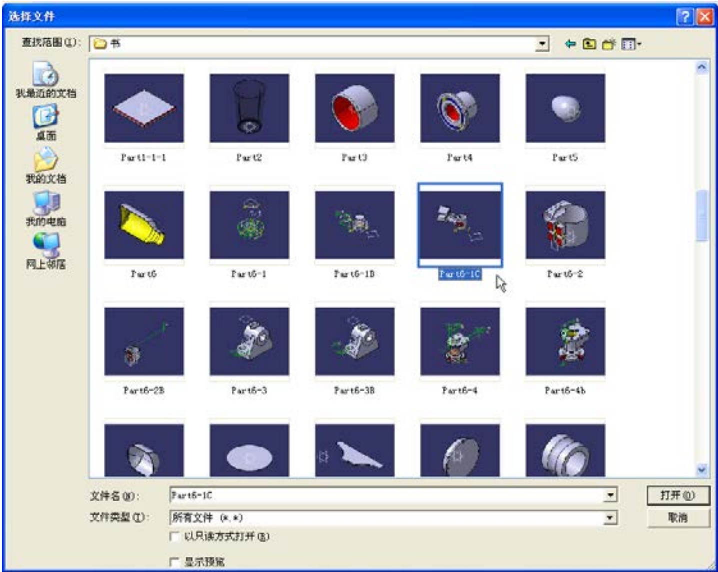


图 8-82　【选择文件】界面

4．产生图样空间的主视图

单击【视图】工具栏内的【正视图】图标，在立体零件图上选择图的一个表面，如图 8-93 所示，表示是从这个面看，形成主视图。这个面可以自由选择，因为在图样空间，如果感觉视图不合适，还可以进行各个角度的旋转，以达到最佳效果。在本例中作者选择的是拨叉上面矩形的侧面，即图中亮显的部分。

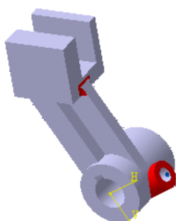


图 8-83　导入的零件图

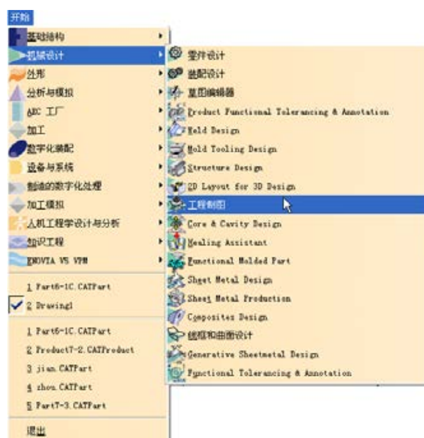


图 8-84　产生工程图样界面



图 8-85　【创建新工程图】对话框



图 8-86　【新建工程图】对话框



图 8-87　产生新图样界面

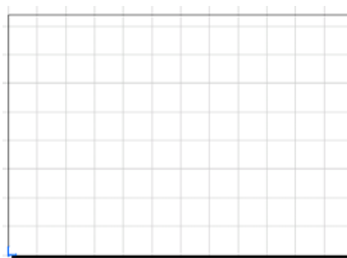


图 8-88　产生的空白图样



图 8-89　【属性】对话框



图 8-90　【窗口】视图下拉菜单



图 8-91　水平排列的空白图样

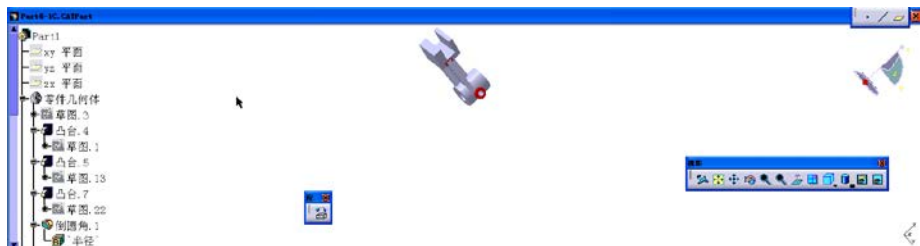


图 8-92　水平排列的零件图

回到图样空间后，有一个绿色框框住的零件图跟随鼠标，如图 8-94 所示，同时右边出现操作面板，如图 8-95 所示，读者如果感觉视图角度不合适，可以在操作面板单击各个箭头方向，进行 90°图形翻转或者利用中间的两个旋转箭头进行任意角度的旋转，结果如图 8-96 所示。图形翻转或旋转到合适位置后，在图样空间单击鼠标左键，在单击的地方就形成主视图，在周围有红色矩形框，如图 8-97 所示。

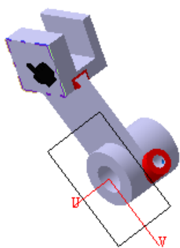


图 8-93　选择的图一个表面

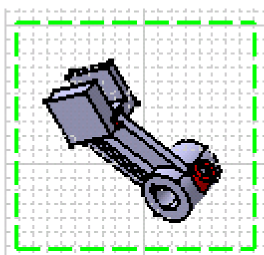


图 8-94 跟随鼠标的绿色框框住的零件图

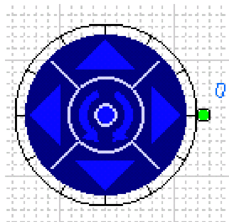


图 8-95　操作面板

5．形成左视图

单击【视图】工具栏内的【投影视图】图标，鼠标移动到主视图的右边，就会有一个绿色矩形框框住的三维视图跟随鼠标，如图 8-98 所示，在合适的位置单击鼠标左键，就形成左视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-99 所示。

注意！需要单击【正视图】图标右下角的箭头，才可以显示出【投影视图】图标。

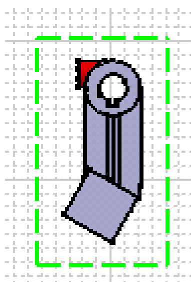


图 8-96　调整方向后的彩色图

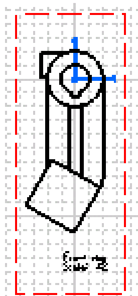


图 8-97　形成的主视图

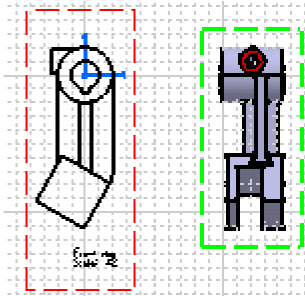


图 8-98　框住的彩色视图

6．形成俯视图

单击【视图】工具栏内的【投影视图】图标，鼠标移动到主视图的下边，就会有一个绿色矩形框框住的三维视图跟随鼠标，在合适的位置单击鼠标左键，就形成俯视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-100 所示。

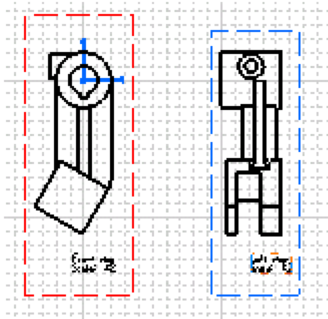


图 8-99　形成的左视图

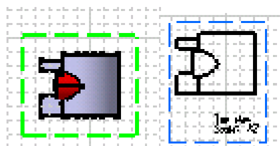


图 8-100　跟随鼠标的绿色矩形框框住的彩色视图

7．添加三维辅助视图

单击【视图】工具栏内的【等轴测视图】图标，然后在立体零件图上选择图的一个表面，如图 8-101 所示，表示是从这个面看，形成轴测图。这个面可以自由选择，因为在图样空间，如果感觉视图不合适，还可以进行各个角度的旋转，以达到最佳效果。在本例中作者选择的是拨叉上面矩形的侧面，即图中橘黄色亮显的部分。

回到图样空间后，有一个绿色框框住的零件图跟随鼠标，如图 8-102 所示，同时右边出现操作面板，如图 8-103 所示，读者如果感觉视图角度不合适，可以在操作面板单击各个箭头方向，进行 90°图形翻转或者利用中间的两个旋转箭头进行任意角度的旋转。本例中作者将图像进行了一定角度的旋转，图形翻转或旋转到合适位置后，在图样空间单击鼠标左键，在单击的地方就形成等轴测视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-104 所示。最后形成的图样如图 8-105 所示。

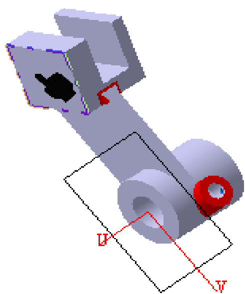


图 8-101　选择的一个表面

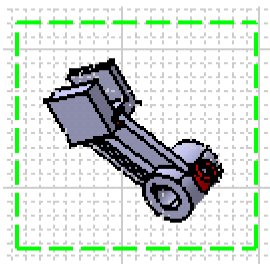


图 8-102　框住的零件彩色图

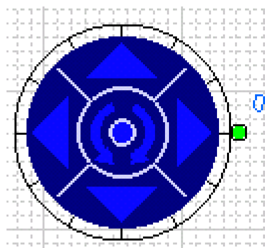


图 8-103　操作面板

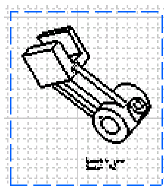


图 8-104　三维辅助视图

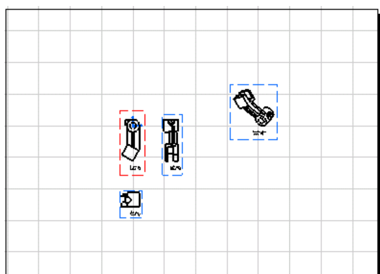


图 8-105　最终形成的图样

8.1.3　尺寸的修改

在 CATIA 软件中，可以随时修改尺寸，修改后，单击【更新】图标，就可以把相关图样包括零件图和装配图的尺寸进行更新，而不必重新画图样，使图样的修改非常方便，尤其是对于大型设备的装配图，更显示出 CATIA 软件的优越性。此处以零件图的一个尺寸修改为例说明尺寸修改的过程。

我们把拨叉圆柱的长度由原来的 45mm 修改为 50mm，打开第 6 章 6.1 节做的拨叉文件，把左边的模型树展开，如图 8-106 所示，在作者的图上，圆柱的拉伸是【凸台. 4】，如果读者的不是【凸台. 4】，请双击相应的圆柱拉伸，也可以在图上双击圆柱形状，如图 8-107 所示，出现【定义凸台】对话框，如图 8-108 所示，把栏内的长度 45mm 更改为 50mm，单击【确定】按钮，如图 8-109 所示。



图 8-106　在模型树上选定【凸台.4】

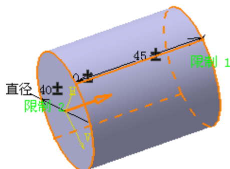


图 8-107　预览的立体图

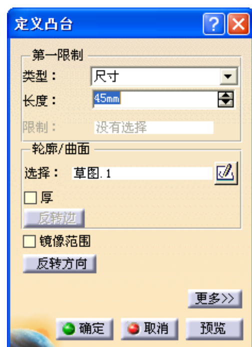


图 8-108　【定义凸台】对话框

此时仅仅是立体模型的尺寸发生了改变，而图样上的尺寸并没有变，我们可以把图样放大，看到圆柱的长度还是 45mm，如图 8-110 所示，单击【更新】图标，结果如图 8-111，此时再看图样上的尺寸，圆柱的长度已经更改为 50mm，如图 8-112 所示。如果还有其他图与拨叉有关，打开后也单击【更新】图标，图样就自动完成更新。



图 8-109　【凸台定义】对话框

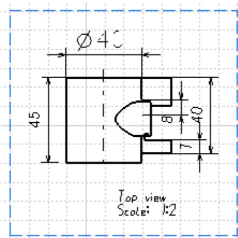


图 8-110　原来的尺寸线

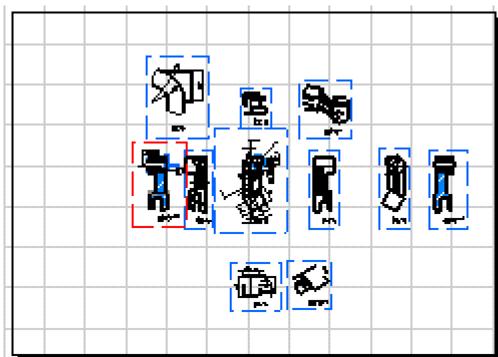


图 8-111　更新后的图样

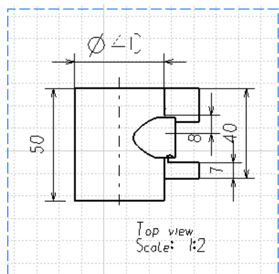


图 8-112　修改后的尺寸线

8.2　装配图

1．打开已有文件

在桌面上双击图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单上面的【文件】下拉菜单。选择【打开】文件，如图 8-113 所示，选中第 7 章 7.1 节做的拨叉装配图文件，如图 8-114 所示，然后单击【打开】按钮，结果如图 8-115 所示。

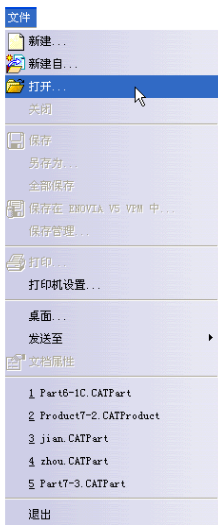


图 8-113　【文件】下拉菜单

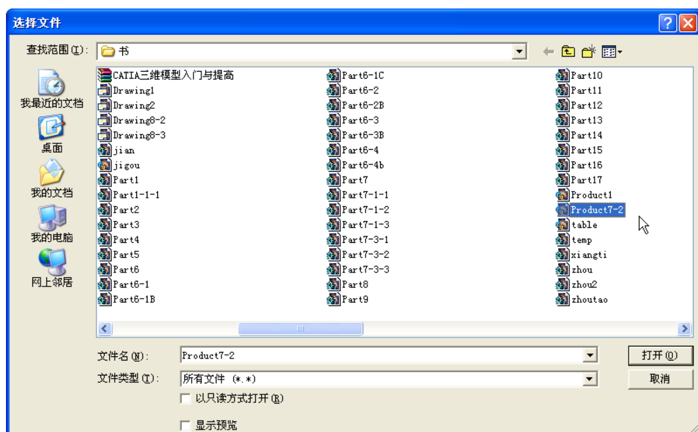


图 8-114　文件选项

2．产生工程图样

单击主菜单中的【开始】下拉菜单；鼠标移动到【机械设计】，选择第 9 个选项【工程制图】，如图 8-116 所示。

单击后出现【创建新工程图】对话框，如图 8-117 所示。

单击【修改】后，出现【新建工程图】对话框，如图 8-118 所示。在【标准】选择 ISO，在【图样样式】选择 A1 ISO，单击【确定】按钮。

在左边的模型树上右击【图样.1】，在弹出的右键快捷菜单中选择【属性】选项，弹出【属性】对话框，在【标度】数值栏内将图样比例修改为 1:2。

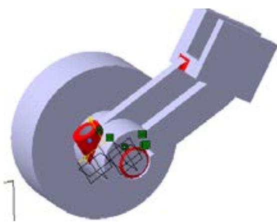


图 8-115　导入的零件装配图

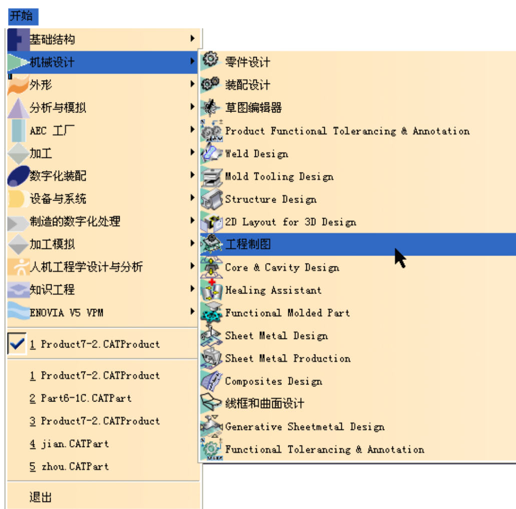


图 8-116　【工程制图】选项。



图 8-117　【创建新工程图】对话框



图 8-118　【新建工程图】对话框

回到【创建新工程图】对话框，单击选择【空白图样】图标，单击【确定】按钮，结果如图 8-119 所示。

3．水平排列立体装配图和平面图样

单击界面上面的【窗口】，选择【水平平铺】，如图 8-120 所示，这样在屏幕上同时显示拨叉立体装配图和它的平面装配图样，如图 8-121 和图 8-122 所示。

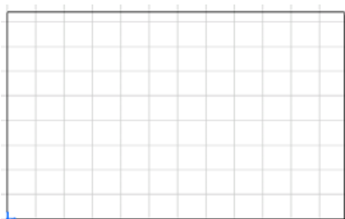


图 8-119　空白图样



图 8-120　【窗口】→【水平平铺】

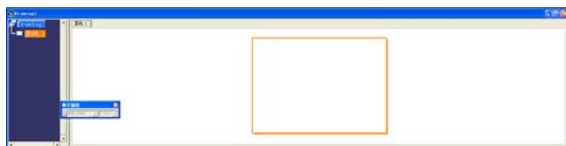


图 8-121　水平排列后的空白图样

4．产生图样空间的主视图

单击【视图】工具栏内的【正视图】图标，然后在立体装配图上选择图的一个表面，如图 8-123 所示，表示是从这个面看，形成主视图。这个面可以自由选择，因为在图样空间，如果感觉视图不合适，还可以进行各个角度的旋转，以达到最佳效果。在本例中作者选择的是拨叉上面矩形的侧面，即图中亮显的部分。

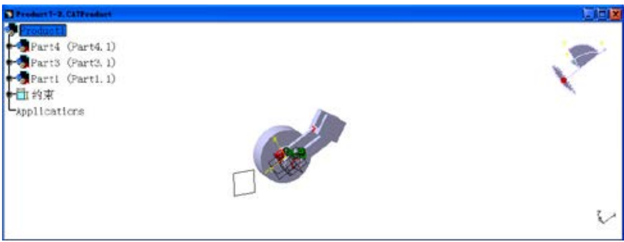


图 8-122　水平排列后的拨叉立体装配图

回到图样空间后，有一个绿色框框住的装配图跟随鼠标，如图 8-124 所示，同时右边出现操作面板，如图 8-125 所示，读者如果感觉视图角度不合适，可以在操作面板单击各个箭头方向，进行 90°图形翻转或者利用中间的两个旋转箭头进行任意角度的旋转。图形翻转或旋转到合适位置后，在图样空间单击鼠标左键，在单击的地方就形成主视图，在周围有红色矩形框，如图 8-126 所示。

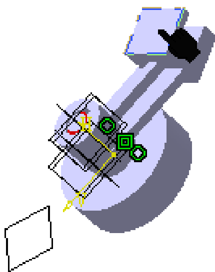


图 8-123　立体装配图上选择的一个表面

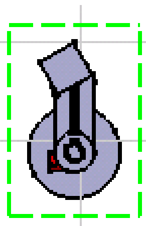


图 8-124　绿色框框住的装配图

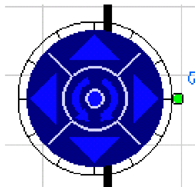


图 8-125　操作面板

5．形成左视图

单击【视图】工具栏内的【投影视图】图标（注意需要单击【正视图】图标右下角的箭头，才可以下拉显示出【投影视图】图标），鼠标移动到主视图的右边，就会有一个绿色矩形框框住的三维视图跟随鼠标，如图 8-127 所示，在合适的位置单击鼠标左键，就形成左视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-128 所示。

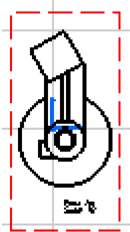


图 8-126　主视图

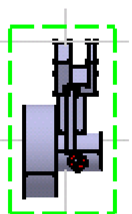


图 8-127　绿色矩形框框住的三维视图

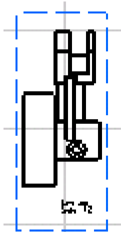


图 8-128　左视图

6．形成右视图

单击【视图】工具栏内的【投影视图】图标，鼠标移动到主视图的左边，就会有一个绿色矩形框框住的三维视图跟随鼠标，如图 8-129 所示，在合适的位置单击鼠标左键，

就形成右视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-130 所示。

7．形成俯视图

单击【视图】工具栏内的【投影视图】图标，鼠标移动到主视图的下边，就会有一个绿色矩形框框住的三维视图跟随鼠标，如图 8-131 所示，在合适的位置单击鼠标左键，就形成俯视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-132 所示。

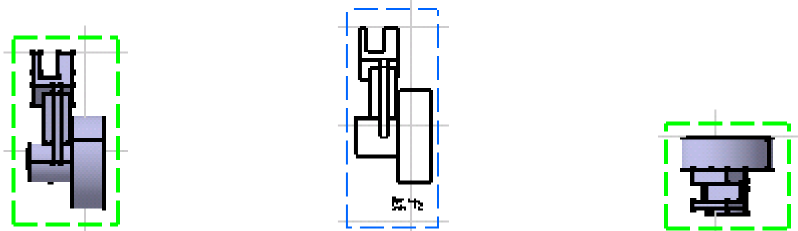


图 8-129　绿色矩形框框住的三维视图　　图 8-130　右视图　　图 8-131　绿色矩形框框住的三维视图

这样就形成了完整的视图，包括主视图、左视图、右视图和俯视图，如图 8-133 所示。

8．添加各视图的圆中心线

单击【修饰】工具栏内的【中心线】图标，在视图上增加各圆的中心线。直接单击各个圆，就会在图上自动产生中心线，如图 8-134～图 8-137 所示。注意要把各个视图上都添加圆的中心线。当中心线不够长时，还可以单击选中中心线，此时中心线两端有两个小正方形，直接拖动正方形，就可以延长或者缩短尺寸线。

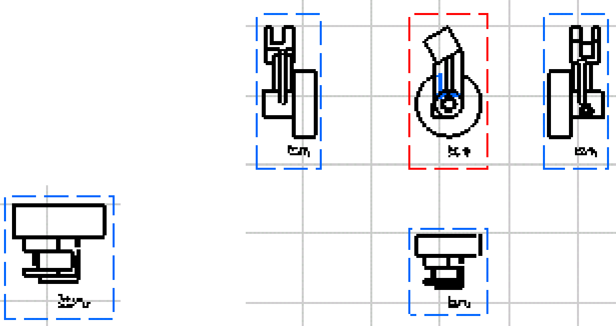


图 8-132　俯视图　　图 8-133　完整的视图　　图 8-134　增加的圆中心线（1）

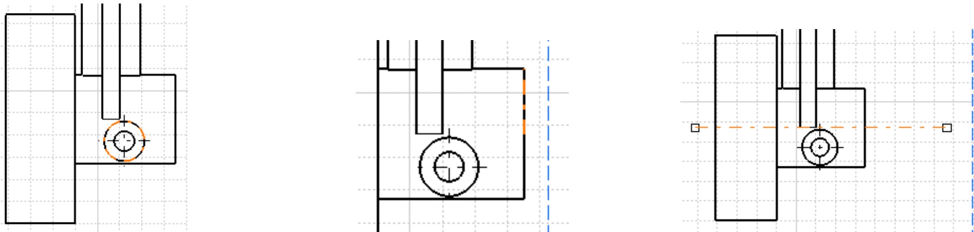


图 8-135　增加的圆中心线（2）　　图 8-136　增加的圆中心线（3）　　图 8-137　增加的圆中心线（4）

9．添加轴中心线

单击【修饰】工具栏内的【轴线】图标（注意，需要单击【中心线】图标右下角的下拉箭头，才可以显示【轴线】图标），添加各中心线，直接单击与中心线垂直的轮廓线，就可以自动添加中心线，如图 8-138～图 8-140 所示。当中心线的长度不够时，可以用鼠标左键单击选中中心线，在中心线两端出现小正方形，用鼠标拖动正方形，就可以延

长中心线，如图 8-140 所示。

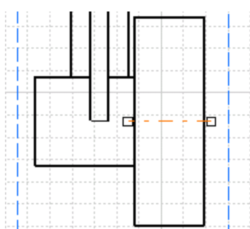


图 8-138　增加的轴线（1）

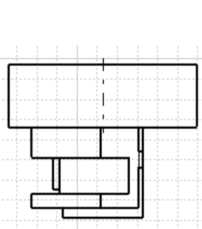


图 8-139　增加的轴线（2）

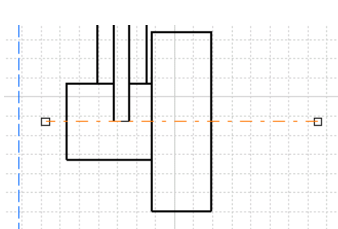


图 8-140　延长的轴线

10．添加全剖视图

单击【视图】工具栏内的【偏移剖视图】图标，在主视图的中心线的上面先单击一点，如图 8-141 所示，然后移动鼠标，到图的下面再单击一点，如图 8-142，做的线要和主视图的中心线重合。单击完成后，在主视图上出现一条蓝线，同时跟随鼠标产生一个彩色视图，如图 8-143 所示。把鼠标移动到空位置，单击鼠标左键，在图样上产生一个新的视图，如图 8-144 所示。同时在主视图上，有 A-A 的标识符号。

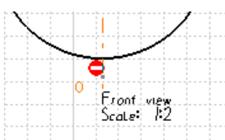


图 8-141　剖面起点

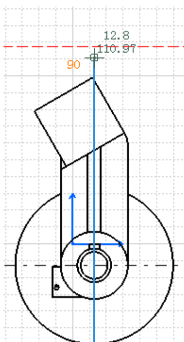


图 8-142　剖面终点

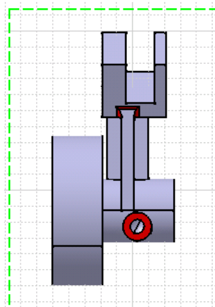


图 8-143　跟随鼠标的彩色视图

11．修改剖面线的特性

用鼠标左键单击选中轴的剖面线，此时，剖面线以橘黄色显示，如图 8-145 所示。单击鼠标右键，选中【属性】选项，如图 8-146 所示，出现【属性】对话框，如图 8-147 所示，单击【颜色】选项，把颜色更改为蓝色。单击【确定】按钮。

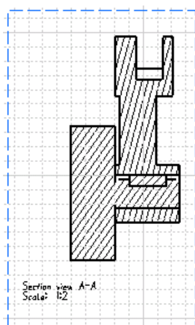


图 8-144　形成的剖视图

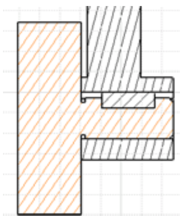


图 8-145　选中的剖面线

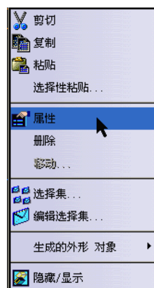


图 8-146　右键快捷菜单

用鼠标左键单击选中拨叉的剖面线，此时，剖面线以橘黄色显示，如图 8-148 所示。单击鼠标右键，选中【属性】选项，出现【属性】对话框，单击【颜色】选项，把颜色更

改为蓝色，把【角度】更改为 135deg，单击【确定】按钮，如图 8-149 所示。更改剖面线的角度是因为自动产生的剖面线都是从左下向右上倾斜，不容易分辨，因此改变剖面线的角度，使各个零件在图上更容易分辨出来。

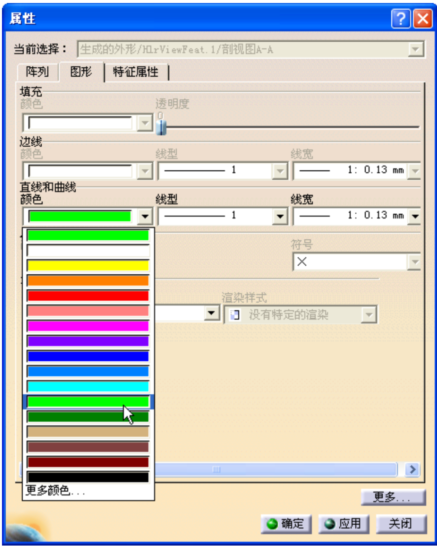


图 8-147 【属性】对话框

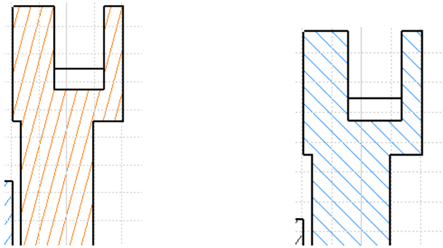


图 8-148 修改前的剖面线　图 8-149 修改后的剖面线

12．添加旋转剖视图

单击【视图】工具栏内的【对齐剖视图】图标，用鼠标左键先单击主视图中心线上面一点，如图 8-150 所示，然后移动鼠标，在中心线与上面矩形轮廓线的交点处再单击，如图 8-151 所示，注意单击的时候只有轮廓线黄色显示时，才表示单击在交点上，否则没有单击到交点上。为了方便单击到交点位置，读者可以把图像放大。再沿与轮廓线垂直的方向移动鼠标，注意只有轮廓线黄色显示时，才表示剖线和轮廓线垂直，单击鼠标左键，如图 8-152 所示。此时在图上出现一个跟随鼠标的彩色视图，如图 8-153 所示，把鼠标移动到空位置，单击鼠标左键，就形成一个新的剖视图，如图 8-154 所示。同时在主视图上出现 B-B 的标识符号。

13．添加三维辅助视图

单击【视图】工具栏内的【等轴测视图】图标，然后在立体零件图上选择图的一个表面，如图 8-155 所示，表示是从这个面看，形成轴测图。这个面可以自由选择，因为在图样空间，如果感觉视图不合适，还可以进行各个角度的旋转，以达到最佳效果。在本例中作者选择的是拨叉上面矩形的侧面，即图中橘黄色亮显的部分。

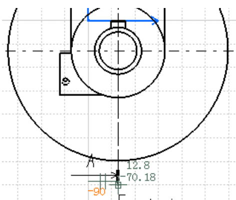


图 8-150 剖视线的起点

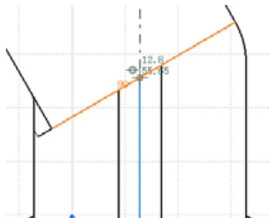


图 8-151 剖视线的终点

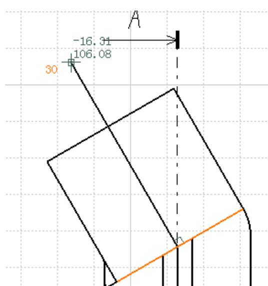


图 8-152　形成的剖视线

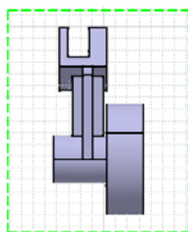


图 8-153　跟随鼠标的彩色视图

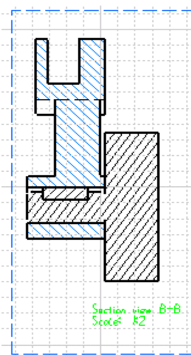


图 8-154　形成的剖视图

回到图样空间后，有一个绿色框框住的装配图跟随鼠标，如图 8-156 所示，同时右边出现操作面板，如图 8-157 所示，读者如果感觉视图角度不合适，可以在操作面板单击各个箭头方向，进行 90°图形翻转或者利用中间的两个旋转箭头进行任意角度的旋转。本例中作者将图像进行了一定角度的旋转，图形翻转或旋转到合适位置后，如图 8-158 所示，在图样空间单击鼠标左键，在单击的地方就形成等轴测视图，在周围有蓝色矩形框，如图 8-159 所示。

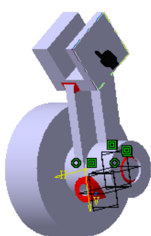


图 8-155　选择的一个表面

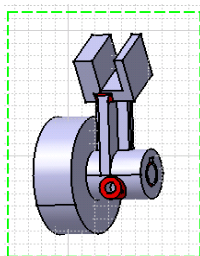


图 8-156　跟随鼠标的彩色视图

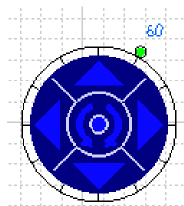


图 8-157　操作面板

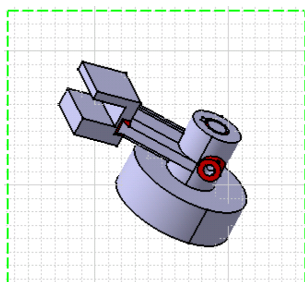


图 8-158　跟随鼠标的彩色视图

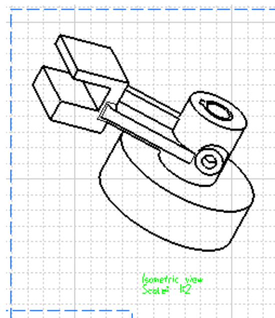


图 8-159　形成的三维辅助视图

14．添加尺寸标注

一般尺寸的标注已经在 8.1 节进行了叙述，这里不再叙述，本节只讲装配尺寸线的标注方法。单击【尺寸标注】工具栏内的【尺寸】图标，然后在图上单击键的左右两个边，如图 8-160 所示，就出现尺寸标注线，如图 8-161 所示。

用鼠标左键单击选中刚才的尺寸线，单击鼠标右键，选中【属性】选项，如图 8-162 所示，出现【属性】对话框，如图 8-163 所示。

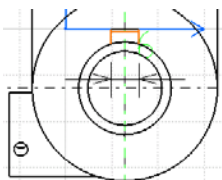


图 8-160　选中的键

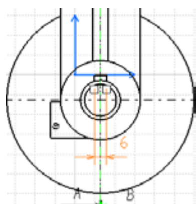


图 8-161　自动标注的尺寸



图 8-162　右键快捷菜单



图 8-163　【属性】对话框

单击对话框内的【公差】，单击在【主值】下面的箭头，单击选中 CPL_FLA3，如图 8-164 所示，然后在【第一个值】，选 H7，在【第二个值】选 g6，如图 8-165 所示，单击【确定】按钮，结果如图 8-166 所示。

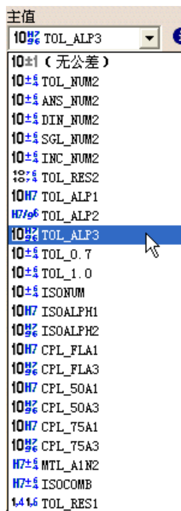


图 8-164　【主值】

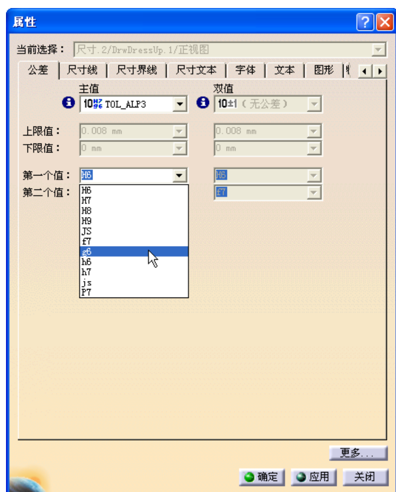


图 8-165　选择 g6

15．添加零件号

单击【标注】工具栏内的【带引出线的文本】图标，然后在拨叉零件上单击一点，移动鼠标，在图上产生一条带箭头的斜线和一条短水平线，如图 8-167 所示，在水平线上方有一个矩形框，把鼠标移动到合适的位置，单击鼠标左键，如图 8-168 所示。出现【文本编辑器】对话框，如图 8-169 所示，在框内填上 1，表示是第一个零件，单击【确定】

按钮。在图上出现零件号 1。

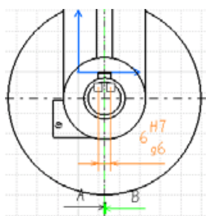


图 8-166　最终标注的公差配合

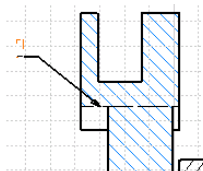


图 8-167　一条带箭头的斜线和一条短水平线

如果感觉标注的位置不合适，可以单击选中标注线，此时在标注线箭头端有一个黄色的菱形，如图 8-170 所示，鼠标放在黄色菱形上，然后按住左键，移动鼠标，就可以移动标注线的位置。在横线和斜线的交点处有一个小正方形，鼠标放在小正方形上，按住鼠标左键，移动鼠标，可以调整水平线和斜线的长度。在字的上方有一个左右双方向箭头，鼠标放在左右双方向箭头上，按住鼠标左键，移动鼠标，可以调整水平线的长度，调整后如图 8-171 所示。

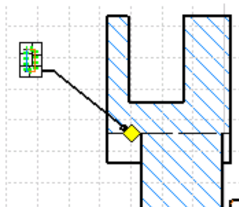


图 8-168　激活零件号

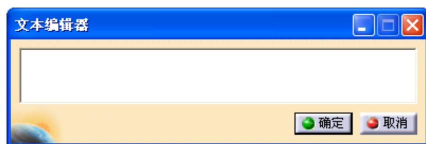


图 8-169　【文本编辑器】对话框

用同样的方法标注键为零件 2，轴为零件 3，如图 8-172 所示。最后形成的图样，如图 8-173 所示。

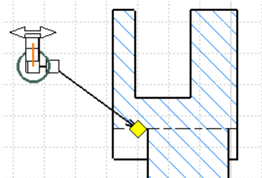


图 8-170　调整字的位置

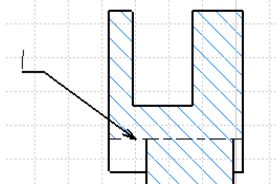


图 8-171　最后完成零件 1 的标注

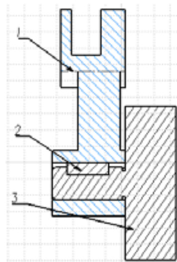


图 8-172　完成所有零件号的标注

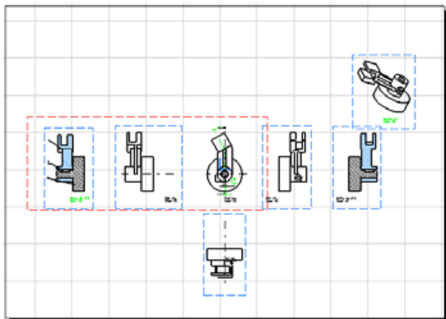


图 8-173　最终形成的图样

8.3　三维系统图

1．打开已有文件

在桌面上双击 CATIA 的图标，进入 CATIA 软件。或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击主菜单上面的【文件】下拉菜单，选择【打开】文件，如图 8-174 所示，单击选中第 7 章 7.2 节做的拨叉装配图文件，如图 8-175 所示，然后单击【确定】按钮，结果如图 8-176 所示。



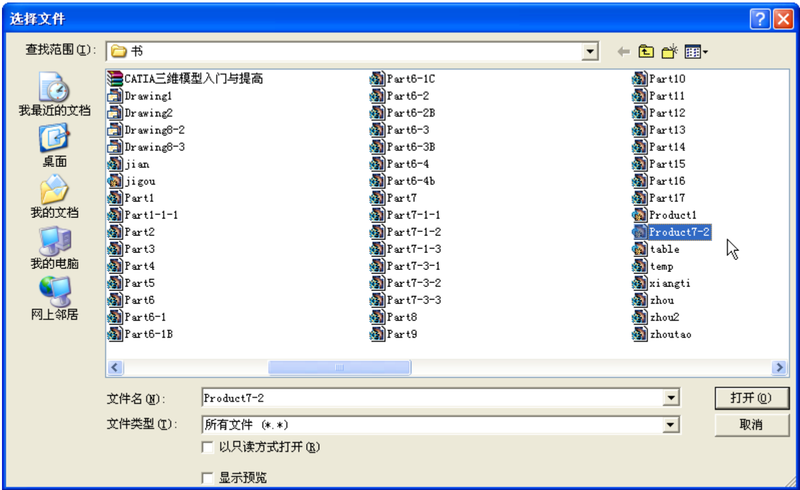


图 8-174　打开文件界面　　　　图 8-175　文件选择界面

2．炸开三维零件装配图

单击【移动】工具栏内的【分解】炸开图标，出现【分解】对话框，如图 8-177 所示。按照默认的设置，【深度】是【所有级别】，【选择集】是【1 产品】，【类型】是【3D】，单击【确定】按钮。

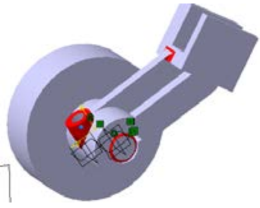


图 8-176　导入的零件装配图



图 8-177　【分解】对话框

单击【确定】按钮后，出现【警告】消息框，如图 8-178 所示，是因为炸开命令改变了各零件图的相对位置。单击【确定】按钮，图中零件都分离开，如图 8-179 所示。

3．产生工程图样

单击主菜单中的【开始】下拉菜单；鼠标移动到【机械设计】，选择第 9 个选项【工程制图】，如图 8-180 所示。

单击后出现【创建新工程图】对话框，如图 8-181 所示。

单击【修改】后，出现【新建工程图】对话框。在【标准】选择 ISO，在【格式】选

择 A1 ISO，单击【确定】按钮，如图 8-182 所示。

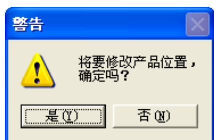


图 8-178 【警告】消息框

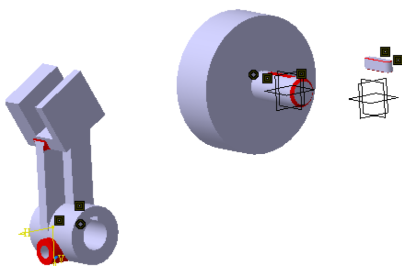


图 8-179 炸开的各零件

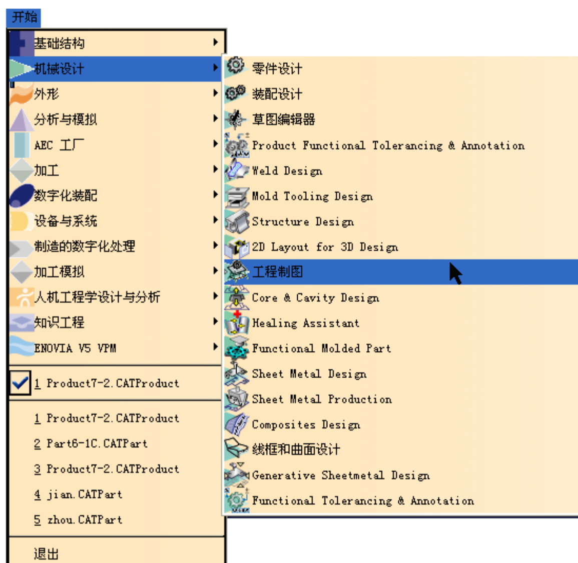


图 8-180 【工程制图】选项



图 8-181 【创建新工程图】对话框

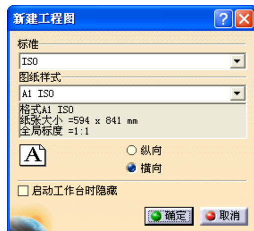


图 8-182 【新建工程图】对话框

在左边的模型树上右击【图样.1】，在弹出的右键快捷菜单中选择【属性】选项，弹出【属性】对话框，在【标度】数值栏内将图样比例修改为 1:2。

回到【创建新工程图】产生新图样对话框，单击选择【空白图样】图标。单击【确定】按钮，结果如图 8-183。

4．水平排列立体装配和平面图样

单击界面上面的【窗口】视窗，选择【水平平铺】，如图 8-184，这样在屏幕上同时显示拨叉立体装配图和它的三维系统图样，如图 8-185 和图 8-186 所示。

5．产生三维系统图

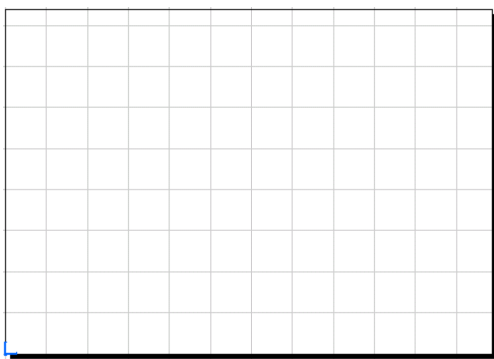


图 8-183　空白图样



图 8-184　【窗口】视图下拉菜单

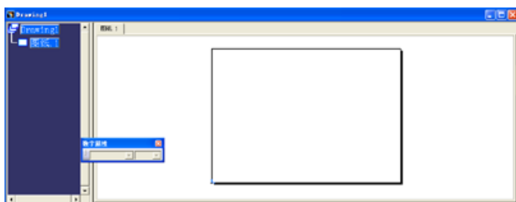


图 8-185　水平排列的空白图样

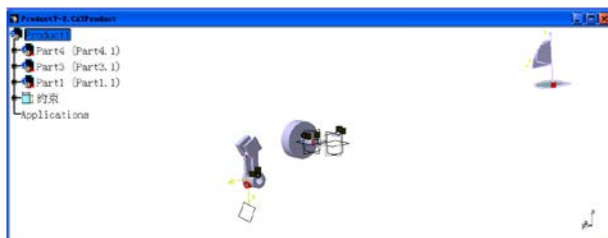


图 8-186　水平排列的零件图

单击【视图】工具栏内的【正视图】图标，然后在立体装配图上选择图的一个表面，如图 8-187 所示，表示是从这个面看，形成三维系统视图。这个面可以自由选择，因为在图样空间，如果感觉视图不合适，还可以进行各个角度的旋转，以达到最佳效果。在本例中作者选择的是拨叉上面矩形的侧面，即图中以橘黄色亮显的部分。

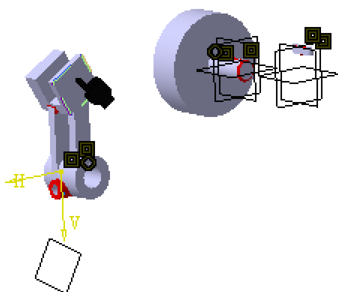


图 8-187　选择的图的一个表面

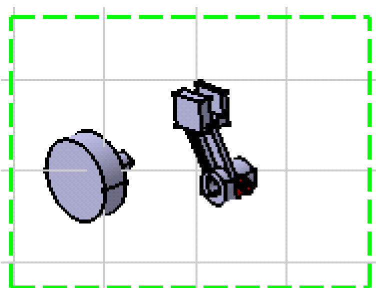


图 8-188　跟随鼠标的绿色框框住的装配图

单击选择侧面后，在图样空间出现一个绿色框框住的装配图跟随鼠标，如图 8-188 所示，同时右边出现操作面板，如图 8-189 所示，读者如果感觉视图角度不合适，可以在操作面板单击各个箭头方向，进行 90°图形翻转或者利用中间的两个旋转箭头进行任意角度

的旋转。图形翻转或旋转到合适位置后，如图 8-190 所示，在图样空间单击鼠标左键，在单击的地方就形成三维系统图，在周围有红色矩形框，如图 8-191 所示。在本例中，作者进行了翻转和旋转，以便使拨叉、键、轴都能在图上分开一定距离单独显示出来。

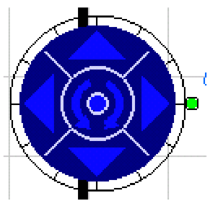


图 8-189　操作面板

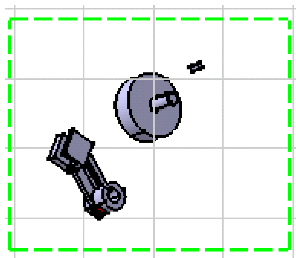


图 8-190　分开一定距离单独显示的零件

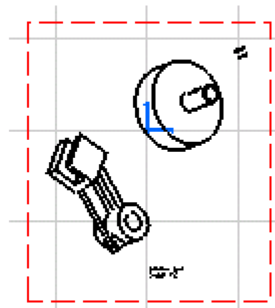


图 8-191　周围有红色矩形框的三维系统图

6．添加零件号

单击【标注】工具栏内的【带引出线的文本】图标，然后在键零件上单击一点，移动鼠标，在图上产生一条带箭头的斜线和一条短水平线，如图 8-192 所示，在水平线上方有一个矩形框，把鼠标移动到合适的位置，单击鼠标左键。出现【文本编辑器】对话框，如图 8-193 所示，在框内填上 1，表示是第一个零件，单击【确定】按钮。在图上出现零件号 1，如图 8-194 所示。

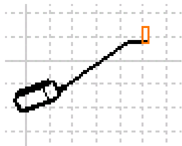


图 8-192　一条带箭头的斜线和一条短水平线

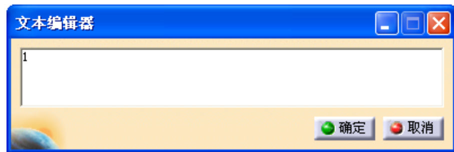


图 8-193　【文本编辑器】对话框

用同样的方法标注轴为零件 2，拨叉为零件 3，如图 8-195 所示。

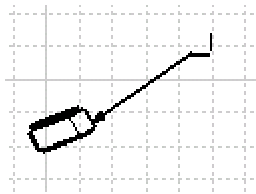


图 8-194　图上出现的零件号 1

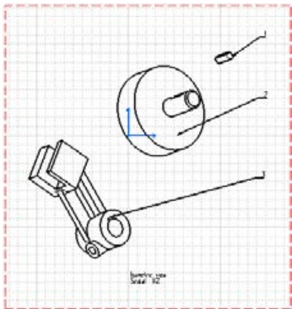
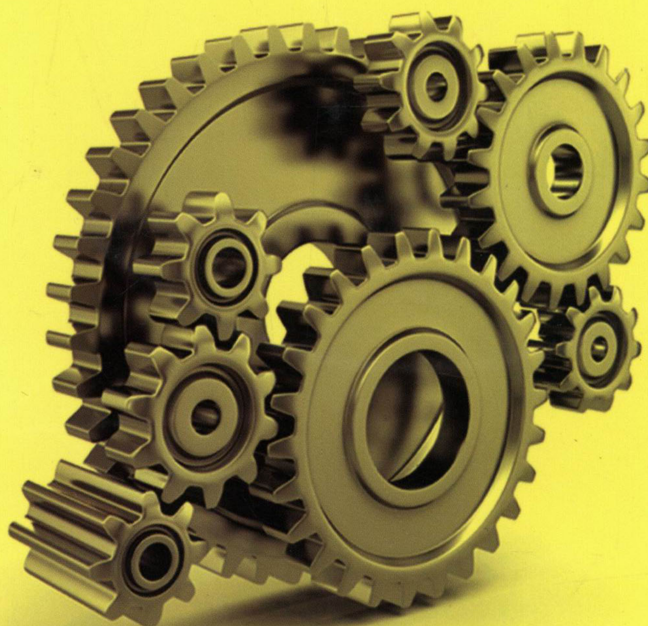


图 8-195　零件号全部标注完成的图样



CATIA V5



地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952

封面无防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-36537-2
ISBN 978-7-89433-897-6（光盘）



定价：38.00元（含1CD）